

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年7月15日 (15.07.2004)

PCT

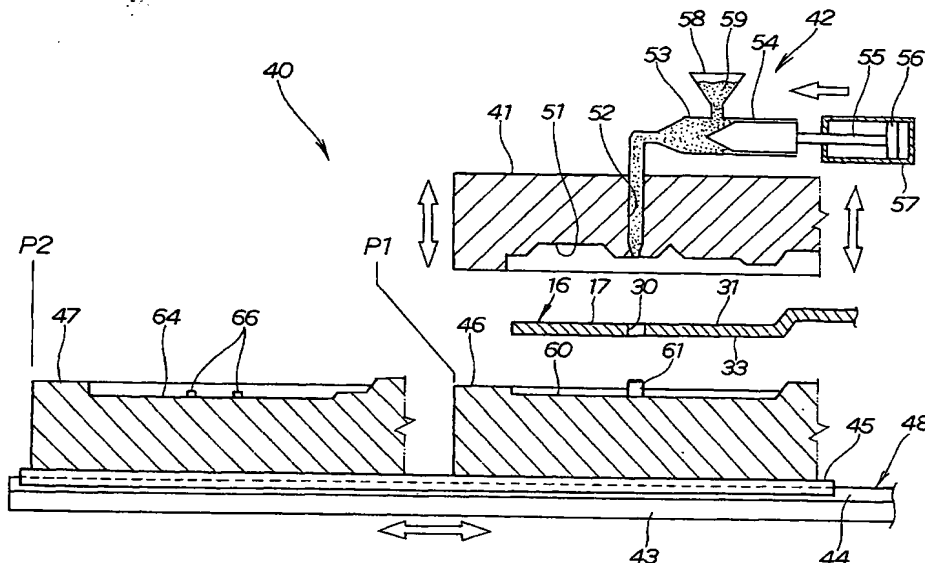
(10) 国際公開番号
WO 2004/058478 A1

- (51) 国際特許分類: B29C 45/14 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015798
- (22) 国際出願日: 2003年12月10日 (10.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木村 実基彦 (KIMURA, Mikihiro) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 河内 慎弥 (KAWACHI, Shinya) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 安藤 敬祐 (ANDOU, Keisuke) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 西山 忠志 (NISHIYAMA, Tadashi) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県
- (30) 優先権データ:
特願 2002-373668 2002年12月25日 (25.12.2002) JP
特願 2002-374818 2002年12月25日 (25.12.2002) JP
特願 2003-013877 2003年1月22日 (22.01.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR INJECTION MOLDING

(54) 発明の名称: 射出成形方法及びその装置



(57) Abstract: A method for injection molding comprises the following steps: a step of preparing a first mold (41), a second mold (46), and a third mold (47), a step of sandwiching a separator single body (16) by the first mold (41) and the second mold (46), a step of injecting silicone rubber (59) into a front-side cavity (50) through a gate (52) to form a front-side formed layer (32), a step of replacing the second mold (46) with the third mold (47) while the front-side formed layer (32) is soft, and a step of penetrating the front-side formed layer (32) by injection pressure of the silicone rubber (59) injected through the gate (52), filling the silicone rubber (59) into a back-side cavity (63) through a penetration hole (30), and forming a back-side formed layer (34).

(57) 要約: 第1型(41)、第2型(46)及び第3型(47)を準備する工程と、第1型(41)と第2型(46)とでセパレータ単体(16)を挟む工程と、ゲート(52)を通じて表側キャビティ(50)へシリコンゴム(59)を射出して表側成形層(32)を成形する工程と、表側成形層(32)が軟らかいうちに第2型(46)を第3型(47)

[続葉有]



和光市 中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 小此木 泰介 (OKONOGI, Daisuke) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県 和光市 中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 円城寺 直之 (ENJOJI, Naoyuki) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県 和光市 中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 下田 容一郎, 外 (SHIMODA, Yo-ichiro et al.); 〒107-0052 東京都 港区 赤坂 1 丁目 1 番 1 2 号 明産溜池ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

に交換する工程と、ゲート(52)を通じてシリコーンゴム(59)を射出する射出圧で表側成形層(32)を貫通し、貫通孔(30)を介して裏側キャビティ(63)へシリコーンゴム(59)を充填し、裏側成形層(34)を成形する工程とからなる射出成形方法である。

明 細 書

射出成形方法及びその装置

技術分野

本発明は、射出成形方法及び装置に関し、特に、板状体の両面にシール材などの成形層を成形する射出成形方法及びその装置に関する。

背景技術

燃料電池用セパレータは外周部にシリコンゴム製のシール材が成形される。このようなシール材としては、例えば日本国特許公開第 1 1 - 3 0 9 7 4 6 号公報 (J P - A - 1 1 - 3 0 9 7 4 6) 「シリコン樹脂-金属複合体の製造方法」が知られている。この従来の製造方法を図 2 8 に基づいて説明する。

射出成形装置 5 0 0 を型締めすることにより、固定型 5 0 1 と可動型 5 0 2 との間にセパレータ単体 (すなわち、板状体) 5 0 3 をインサートするとともに、固定型 5 0 1 と可動型 5 0 2 とでキャビティ 5 0 4 を形成する。

キャビティ 5 0 4 に熔融状態のシリコン樹脂を矢印の如く充填する。これにより、セパレータ単体 5 0 3 の表側 5 0 5 に表側シール材 (すなわち、成形層) 5 0 6 を成形するとともに、セパレータ単体 5 0 3 の裏側 5 0 7 にシール材を流し込んで裏側シール材 5 0 8 を成形する。

表側シール材 5 0 6 及び裏側シール材 5 0 8 とでセパレータ単体 5 0 3 の外周部 5 0 3 a を被うシール材 5 0 9 を構成する。このように、セパレータ単体 5 0 3 の外周部 5 0 3 a にシール材 5 0 9 を成形することによりセパレータ 5 1 0 を得る。

このセパレータ 5 1 0 で電解質膜、負極及び正極を挟持して燃料電池を組み付ける。この燃料電池内には水素ガス、酸素ガスや生成水が流れるためにセパレータのシール材を良好に成形する必要がある。

ここで、シール材 5 0 9 は薄いシリコン樹脂製の成形膜であり、熔融状態のシリコン樹脂をキャビティ 5 0 4 に射出した際に、セパレータ単体 5 0 3 の表側 5 0 5 に表側シール材 5 0 6 を成形するとともに、セパレータ単体 5 0 3 の裏

側 507 に熔融状態のシリコン樹脂を良好に流し込むためには時間がかかる。

このため、セパレータ 510 の製造に時間がかかり、そのことが燃料電池の生産性を上げる妨げになっていた。

加えて、キャビティ 504 にシリコン樹脂を充填する際に、セパレータ単体 503 の表側 505 から裏側 507 にシリコン樹脂を流し込むために、例えばセパレータ単体 503 の表側 505 側のみにシリコン樹脂の射出圧がかかることが考えられる。

よって、セパレータ単体 503 が極薄の板材の場合には、セパレータ単体 503 の剛性に対して、表側 505 側のみにかかるシリコン樹脂の射出圧が大きすぎる虞がある。このため、セパレータ単体 503 に過大な射出圧がかからないように、シリコン樹脂の射出圧を抑える必要がある。

しかし、シリコン樹脂の射出圧を抑えると、セパレータ 510 の製造に時間がかかり、そのことが燃料電池の生産性を上げる妨げになっていた。

発明の開示

本発明は、第 1 の面において、表面から裏面に達する貫通孔を有する板状体に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法であって、前記貫通孔に臨ませるゲート及び板状体の表面に対向する表側キャビティ面を有する第 1 型、板状体の裏面を収納する受け面並びに前記貫通孔を塞ぐピンを有する第 2 型、及び板状体の裏面に対向する裏側キャビティ面を有する第 3 型を準備する工程と、前記第 1 型と第 2 型とで板状体を挟むとともに、第 1 型の表側キャビティ面及び板状体の表面で表側キャビティを形成する工程と、この表側キャビティへ前記ゲートを通じて樹脂などの成形材を射出して、板状体の表面に表側成形層を成形する工程と、前記第 2 型を第 3 型に交換することにより、前記貫通孔を開くとともに第 3 型の裏側キャビティ面及び板状体の裏面で表側キャビティを形成する工程と、前記ゲートを通じて成形材を射出する射出圧で表側成形層を貫通し、前記貫通孔を介して前記裏側キャビティへ成形材を充填し、前記板状体の裏面に裏側成形層を成形する工程と、からなる射出成形方法を提供する。

表側キャビティへ樹脂などの成形材を射出して表側成形層を成形した後、第 2 型を第 3 型に交換する。この状態で、ゲートから成形材を射出することにより、

射出圧で表側成形層を貫通し、貫通孔を介して裏側キャビティへ成形材を充填して、板状体の裏面に裏側成形層を成形する。

射出圧で表側成形層を貫通することで、貫通孔を介して裏側キャビティ内に成形材を効率よく導く。よって、裏側キャビティ内に成形材を迅速に充填することが可能になる。

これにより、板状体の表面及び裏面にそれぞれ表側成形層及び裏側成形層を時間をかけないで成形し、生産性を高めることができる。

本発明は、第2の面において、第1、第2の型を型締めするとともに板状体を挟むことにより板状体の表面と第1型とで表側キャビティを形成し、この表側キャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を成形し、第2型を第3型と交換して第3型と第1型とで板状体を挟むことにより板状体の裏面と第3型とで裏側キャビティを形成し、この裏側キャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の裏面に裏側成形層を成形するように構成した射出成形装置であって、前記第1型に、前記表側キャビティ及び裏側キャビティに成形材を射出するゲートを設けるとともに、このゲートを前記板状体に形成した貫通孔に臨ませ、前記第2型に、板状体の裏面に接触する受け面を設けるとともに、受け面に前記貫通孔に嵌込可能なピンを設け、前記第2型を第3型と交換するために、第2、第3の型を第1型に対向する対向位置と第1型から退避した退避位置とに移動する移動手段を備える。

第2型にピンを設け、第1、第2の型で板状体を挟むことによりピンを板状体の貫通孔に嵌込して貫通孔を塞ぐようにした。よって、表側キャビティに樹脂などの成形材を充填する際に、成形材が貫通孔に侵入することを防ぐ。

これにより、第2型を第3型に交換することで、貫通孔からピンを除去して貫通孔を開けることが可能になる。

また、第1型にゲートを設け、このゲートを貫通孔に臨むように配置した。よって、第1、第3の型を型締めしてゲートから成形材を射出することにより、発生した射出圧で表側成形層を貫通し、貫通孔を介して裏側キャビティへ樹脂を効率よく導くことが可能になる。

これにより、裏側キャビティ内に成形材を迅速に充填して、板状体の表面及び

裏面に時間をかけないで成形層を成形し、生産性を高めることができる。

さらに、板状体に貫通孔を設け、かつゲートを貫通孔に臨ませることで、第1型に一個のゲートを設けるだけの簡単な構成で、板状体の表面及び裏面に時間をかけないで成形層を成形する。

これにより、経済的な射出成形装置の提供が可能になり、設備費を抑えることができる。

前記第3型に、貫通孔の近傍に当接させることで板状体を支える支持突起を設けることが好ましい。

第3型に支持突起を設け、この支持突起を貫通孔の近傍に当接させることで、貫通孔近傍の板状体を支えるようにした。よって、板状体のうちの貫通孔近傍の部位に射出圧が作用しても、その部位が変形することを防ぐ。

これにより、射出成形装置を極薄の板状体に適用することが可能になり、用途の拡大を図ることができる。

本発明は、第3の面において、板状体の表面及び裏面に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法において、前記板状体の表面に対向する表側キャビティ面、この表側キャビティ面に開口させた第1ゲート並びに表側キャビティ面に臨ませた第1圧力センサを有する第1型を準備するとともに、前記板状体の裏面に対向する裏側キャビティ面、この裏側キャビティ面に開口させた第2ゲート、並びに裏側キャビティ面に臨ませた第2圧力センサを有する第2型を準備する工程と、第1型及び第2型で板状体を挟むことにより、第1型の表側キャビティ面及び板状体の表面で表側キャビティを形成するとともに、第2型の裏側キャビティ面及び板状体の裏面で裏側キャビティを形成する工程と、第1ゲートを通じて表側キャビティへ樹脂などの成形材を射出するとともに、第2ゲートを通じて裏側キャビティへ成形材を射出する工程と、第1圧力センサの測定値が規定値に達したとき、表側キャビティへの成形材の射出を停止するとともに、第2圧力センサの測定値が規定値に達したとき、裏側キャビティへの成形材の射出を停止して、表・裏側のキャビティに表・裏側の成形層をそれぞれ成形する工程と、からなる射出成形方法を提供する。

表側キャビティ及び裏側キャビティにそれぞれ第1ゲート及び第2ゲートを臨

ませ、第1ゲートから表側キャビティへ成形材を射出するとともに、第2ゲートから裏側キャビティへ成形材を射出する。

表・裏側のキャビティへそれぞれ個別の第1、第2のゲートから成形材を射出することで、表・裏側のキャビティに成形材を効率よく導き、表・裏側のキャビティに迅速に充填する。

さらに、表・裏側のキャビティの内圧を第1、第2の圧力センサで検出することにより、表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つ。これにより、表側キャビティ及び裏側キャビティにそれぞれ成形材を好適に充填する。

このように、表・裏側のキャビティに成形材を迅速に、かつ好適に充填することで、板状体の表面及び裏面にそれぞれ表側成形層及び裏側成形層を時間をかけないで良好に成形し、生産性を高めることができる。

加えて、表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つことで、表・裏側のキャビティの内圧差がなくなるように成形材の流量を制御しながら、成形材の射出をおこなう。

このように、表・裏側のキャビティの内圧差をなくすことで、板状体にかかる負荷を軽減させることができる。

本発明は、第4の面において、第1、第2の型で板状体を挟むことにより板状体の表面と第1型とで表側キャビティを形成するとともに、板状体の裏面と第2型とで裏面キャビティを形成し、表・裏側のキャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を成形するとともに裏面に裏面成形層を成形するように構成した射出成形装置であって、前記第1型に、前記表側キャビティに臨む第1ゲート並びに表側キャビティの内圧を測定する第1圧力センサを備え、前記第2型に、前記裏側キャビティに臨む第2ゲート並びに裏側キャビティの内圧を測定する第2圧力センサを備え、前記表側キャビティの内圧が規定値に到達した際に第1圧力センサの信号に基づいて表側キャビティへの成形材の射出を停止させ、前記裏側キャビティの内圧が規定値に到達した際に第2圧力センサの信号に基づいて裏側キャビティへの成形材の射出を停止させる制御手段を備える。

第1型に表側キャビティに臨む第1ゲートを設けるとともに、第2型に裏側キ

ャビティに臨む第２ゲートを設けた。

これにより、表・裏側のキャビティへ第１、第２のゲートから個別に成形材を射出して、表・裏側のキャビティに成形材を効率よく導き、表・裏側のキャビティに迅速に充填する。

さらに、第１型に第１圧力センサを設けるとともに、第２型に第２圧力センサを設け、第１、第２の圧力センサで検出した内圧のデータに基づいて表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つ制御手段を設けた。

これにより、表側キャビティ及び裏側キャビティにそれぞれ成形材を好適に充填する。

このように、表・裏側のキャビティに成形材を迅速に、かつ好適に充填することで、板状体の表面及び裏面にそれぞれ表側成形層及び裏側成形層を時間をかけないで良好に成形し、生産性を高めることができる。

加えて、第１、第２の圧力センサ及び制御部を設けた。よって、表・裏側のキャビティの内圧を一定に保ち、表・裏側のキャビティの内圧差がなくなるように成形材の流量を制御しながら成形材の射出をおこなう。

このように、表・裏側のキャビティの内圧差をなくすことで、板状体にかかる負荷を軽減させることができる。

本発明は、第５の面において、板状体の表面及び裏面に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法において、前記板状体の表面を被う表側キャビティ面、表側キャビティ面に開口させた第１ゲート、表側キャビティ面を回避させた第２ゲート並びに第１、第２ゲートのいずれか一方に成形材を導く切換手段を有する第１型を準備し、板状体の裏面を収納する受け面を有する第２型を準備し、板状体の裏面を被う裏側キャビティ面並びに前記第２ゲートを裏側キャビティ面に開口させる連通路を有する第３型を準備する工程と、第１型と第２型とで板状体を挟むとともに、第１型の表側キャビティ面及び板状体の表面で表側キャビティを形成する工程と、第１ゲートを通じて表側キャビティへ樹脂などの成形材を射出して表側成形層を形成する工程と、前記第２型を第３型に交換することにより、第３型の裏側キャビティ面及び板状体の裏面で表側キャビティを形成する工程と、前記第２ゲート及び連通路を通じて裏側キャビティへ成形材を射出して裏側

成形層を成形する工程と、からなる射出成形方法を提供する。

第1ゲートから表側キャビティへ成形材を射出して表側成形層を成形した後、第2型を第3型に交換する。この状態で、切換手段を切り換えて第2ゲートから成形材を射出することにより、連通路を介して裏側キャビティへ成形材を充填して、板状体の裏面に裏側成形層を成形する。

このように、第2ゲートに導いた成形材を裏側キャビティ内に連通路を通して効率よく導き、裏側キャビティ内に成形材を迅速に充填する。

これにより、板状体の表面及び裏面にそれぞれ表側成形層及び裏側成形層を時間をかけないで成形し、生産性を高めることができる。

本発明は、第6の面において、第1、第2の型を型締めするとともに板状体を挟むことにより板状体の表面と第1型とで表側キャビティを形成し、この表側キャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を成形し、第2型を第3型と交換して第3型と第1型とで板状体を挟むことにより板状体の裏面と第3型とで裏面キャビティを形成し、この裏面キャビティ内に成形材を充填して板状体の裏面に裏側成形層を成形するように構成した射出成形装置であって、前記第1型に、前記表側キャビティに臨ませた第1ゲート、裏側キャビティを回避させた第2ゲート並びに第1、第2ゲートのいずれか一方に成形材を導く切換手段を設け、前記第2型に、前記板状体の裏面に接触する受け面を設け、前記第3型に、前記裏側キャビティに第2ゲートを連通させる連通路を設け、前記第2型を第3型と交換するために、第2、第3の型を第1型に対向する対向位置と第1型から退避した退避位置とに移動する移動手段を備える。

第1型の第1ゲートを表側キャビティに臨ませることで、第1ゲートから表側キャビティへ成形材を射出して表側成形層を成形する。また、第1型の第2ゲートを第3型の連通路を介して裏側キャビティに連通させることで、裏側キャビティへ成形材を充填して板状体の裏面に裏側成形層を成形する。

よって、第2ゲートに導いた成形材を連通路を通して裏側キャビティ内に効率よく導き、裏側キャビティ内に成形材を迅速に充填する。

これにより、板状体の表面及び裏面に時間をかけないで成形層を成形し、生産性を高めることができる。

さらに、第 1 型に、第 1、第 2 ゲートや切換手段を設け、かつ第 3 型に連通路を設けるだけの簡単な構成で、板状体の表面及び裏面に時間をかけないで成形層を成形する。

これにより、経済的な射出成形装置の提供が可能になり、設備費を抑えることができる。

前記表側成形層及び前記裏側成形層を前記板状体の外縁まで延ばして両層を接続させるように前記表側キャビティ並びに前記裏側キャビティを形成することが好ましい。

表側成形層及び裏側成形層をそれぞれ板状体の外縁まで延ばし、外縁において互いに接続させる。

これにより、板状体の外縁を成形層で確実に被い、板状体に腐食が発生することを確実に防ぐことができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施例による射出成形装置で成形したセパレータを備えた燃料電池の分解斜視図である。

図 2 は、図 1 の A-A 線断面図である。

図 3 は、本発明の第 1 実施例による射出成形装置を示す断面図である。

図 4 A 及び図 4 B は、第 1 実施例の射出成形方法において表側キャビティに熔融状態のシリコンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 5 A 及び図 5 B は、第 1 実施例の射出成形方法においてセパレータ単体に表側成形層を成形する例を示す説明図である。

図 6 A 及び図 6 B は、第 1 実施例の射出成形方法において裏側キャビティを形成する例を示す説明図である。

図 7 A 乃至図 7 C は、第 1 実施例の射出成形方法において裏側キャビティに熔融状態のシリコンゴム充填する例を示す説明図である。

図 8 A 及び図 8 B は、第 1 実施例の射出成形方法においてセパレータ単体を表側成形層及び裏側成形層で被う例を示す説明図である。

図 9 は、本発明の第 2 実施例による射出成形装置で成形したセパレータの断面図である。

図 10 は、本発明の第 2 実施例による射出成形装置を示す断面図である。

図 11 A 及び図 11 B は、第 2 実施例の射出成形方法において表・裏側のキャビティに溶融状態のシリコーンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 12 A 及び図 12 B は、第 2 実施例の射出成形方法においてセパレータ単体にシール材を被せた例を示す説明図である。

図 13 は、本発明の第 3 実施例による射出成形装置を示す断面図である。

図 14 A 及び図 14 B は、第 3 実施例の射出成形方法において表・裏側のキャビティを形成する例を示す説明図である。

図 15 は、第 3 実施例の射出成形方法において表・裏側のキャビティに溶融状態のシリコーンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 16 は、第 3 実施例の射出成形方法においてシール材を成形する例を示す説明図である。

図 17 は、第 3 実施例の射出成形方法において第 1、第 2 型からセパレータを離型する例を示す説明図である。

図 18 は、本発明の第 4 実施例による射出成形装置を示す断面図である。

図 19 A 及び図 19 B は、第 4 実施例の射出成形方法において表側キャビティに溶融状態のシリコーンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 20 A 及び図 20 B は、第 4 実施例の射出成形方法においてセパレータ単体に表側成形層を成形する例を示す説明図である。

図 21 A 及び図 21 B は、第 4 実施例の射出成形方法において裏側キャビティ内に溶融状態のシリコーンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 22 A 及び図 22 B は、第 4 実施例の射出成形方法において第 1、第 3 型からセパレータを離型する例を示す説明図である。

図 23 は、本発明の第 5 実施例による射出成形装置を示す断面図である。

図 24 A 及び図 24 B は、第 5 実施例の射出成形方法において表側キャビティに溶融状態のシリコーンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 25 A 及び図 25 B は、第 5 実施例の射出成形方法においてセパレータ単体に表側成形層を成形する例を示す説明図である。

図 26 A 及び図 26 B は、第 5 実施例の射出成形方法において裏側キャビティ

ィ内に熔融状態のシリコンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 27A 及び図 27B は、第 5 実施例の射出成形方法において第 1、第 3 型からセパレータを離型する例を示す説明図である。

図 28 は燃料電池用セパレータの外周部にシール材を成形する従来例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 に示されるように、燃料電池 10 は、電解質膜 11 の上面 11a 側と下面 11b 側にそれぞれ負極 12 と正極 13 とを配置し、負極 12 に上側のセパレータ 15 を重ね合わせるとともに、正極 13 に下側のセパレータ 15 を重ね合わせたものである。

セパレータ 15 は、金属製のセパレータ単体（板状体）16 の外周部 17 にシリコンゴム製のシール材（表側成形層及び裏側成形層からなる成形層）18 を備える。

セパレータ単体 16 は、外周部 17 に水素ガス通路、酸素ガス通路及び生成水通路（図示せず）を備える。この外周部 17 をシリコンゴム製のシール材 18 で被うことにより、水素ガス通路の周縁、酸素ガス通路の周縁及び生成水通路の周縁をシール材 18 で被って、水素ガス通路 20・・・、酸素ガス通路 21・・・及び生成水通路 22・・・を形成する。

また、シール材 18 は、セパレータ 15 の中央部 19 を囲う突条部 28 を一体に形成したものである。

セパレータ単体 16 の外周部 17 をシール材 18 で被うことにより、水素ガス通路 20・・・、酸素ガス通路 21・・・及び生成水通路 22・・・をガスや生成水に対して耐食性を備えたものとする。

なお、電解質膜 11 は、外周部に水素ガス通路 24・・・、酸素ガス通路 25・・・及び生成水通路 26・・・を備える。

この燃料電池 10 によれば、水素ガス通路 20・・・、24・・・を通して水素ガスを矢印 A の如く供給するとともに、上側のセパレータ 15 の中央部 19 に向けて矢印 B の如く導き、酸素ガス通路 21・・・、25・・・を通して酸素ガスを矢印 C の如く供給するとともに、下側のセパレータ 15 の中央部 19 に向けて矢印 D の如

く導くことができる。

これにより、負極 12 に含む触媒に水素ガスを接触させるとともに、正極 13 に含む触媒に酸素ガスを接触させて電子 e^- を矢印の如く流して電流を発生させる。

この際に、水素分子と酸素分子とから生成水が生成され、この生成水をセパレータ 15 の中央部 19 から矢印 E の如く生成水通路 22..., 26... に導き、生成水通路 22..., 26... を矢印 F の如く流すことができる。

図 2 に示されるように、セパレータ 15 は、セパレータ単体 16 の外周部 17 に貫通孔 30 を設け、セパレータ単体 16 の表面 31 に表側成形層（シール材 18 の表面側の部位）32 を成形するとともに、セパレータ単体 16 の裏面 33 に裏側成形層（シール材 18 の裏面側の部位）34 を成形し、貫通孔 30 に充填部（シール材 18 の一部）35 を充填したものである。

表側成形層 32 は、セパレータ単体 16 の中央部 19 を囲う突条部 28 を一体に備えるとともに、図 1 に示す水素ガス通路 20、酸素ガス通路 21 や生成水通路 22 などの通路を構成する隆起 36 を備える。

また、裏側成形層 34 は、貫通孔 30 の近傍に凹部 38... を備え、凹部 38... に埋込部 39（シール材 18 と同じ樹脂材）を埋め込んだものである。

次に、シール材 18 を成形する射出成形装置 40（図 3 参照）について説明する。

図 3 に示されるように、射出成形装置 40 は、上下に矢印の如く昇降可能に設けた第 1 型 41 と、この第 1 型 41 に設けた射出手段 42 と、第 1 型 41 の下方に配置した基台 43 と、この基台 43 のガイドレール 44 に沿ってスライダ 45 をスライドさせる移動手段 48 と、このスライダ 45 に取り付けられた第 2、第 3 の型 46、47 とからなる。

この移動手段 48 は、基台 43 に備えたガイドレール 44 と、このガイドレール 44 に沿って矢印方向にスライド自在に取り付けたスライダ 45 と、スライダ 45 をガイドレール 44 に沿って移動させるエアシリンダなどのアクチュエータ（図示せず）とからなる。

第 1 型 41 は、第 2 型 46 と型締めした際に、セパレータ単体 16 の表面 31

とで表側キャビティ 50（図 4 B 参照）を形成する表側キャビティ面 51 を備える。

この表側キャビティ面 51 は、第 1 型 41 と第 3 型 47 とを型締めした際にも、セパレータ単体 16 の表面 31 とで表側キャビティ 50（図 4 B 参照）を形成する。

射出手段 42 は、表側キャビティ面 51 に開口するゲート 52 を第 1 型 41 に設け、ゲート 52 に連通する射出シリンダ 53 を備え、射出シリンダ 53 内にプランジャ 54 を移動自在に配置し、このプランジャ 54 をロッド 55 を介してピストン 56 に連結し、このピストン 56 をシリンダ 57 内に移動自在に配置する。

また、射出シリンダ 53 にホッパ 58 の出口を連通することで、ホッパ 58 内の樹脂材、すなわち溶融状態のシリコーンゴム（成形材）59 を射出シリンダ 53 内に供給する。

ホッパ 58 内に充填した溶融状体のシリコーンゴム 59 を出口から射出シリンダ 53 内に供給した後、ピストン 56 を矢印の方向に移動することにより、プランジャ 54 を押し出して射出シリンダ 53 内のシリコーンゴム 59 をゲート 52 を通して、表側キャビティ 50（図 4 B 参照）内に射出する。

第 2 型 46 は、スライダ 45 に取り付けるとともに、第 1 型 41 と型締めした際に、上部にセパレータ単体 16 の裏面 33 に接触する受け面 60 を備えるとともに、受け面 60 にピン 61 を備える。

このピン 61 は、貫通孔 30 に嵌込するものである。

第 3 型 47 は、スライダ 45 に取り付け、第 1 型 41 と型締めした際に、セパレータ単体 16 の裏面 33 とで裏側キャビティ 63（図 6 B 参照）を形成する裏側キャビティ面 64 を備えるとともに、裏側キャビティ面 64 に支持突起 66・・・を備える。

支持突起 66・・・は、セパレータ単体 16 の貫通孔 30 の近傍に当接させることでセパレータ単体 16 を支えるものである。

なお、支持突起 66・・・は、2 個のみを図示するが、セパレータ単体 16 を効率よく支えるために、一例として 3 個備えることが好ましい。

移動手段 48 は、スライダ 45 を矢印方向に移動する手段であって、第 2 型 4

6及び第3型47を第1型41に対向させる対向位置P1に移動し、かつ第2型46及び第3型47を第1型41から退避した退避位置P2に移動するものである。

次に、射出成形装置40を用いてセパレータ単体16の外周部17にシール材18（図2参照）を成形する射出成形方法について図3乃至図8に基づいて説明する。

まず、図3に示す射出成形装置40、すなわち貫通孔30に臨ませるゲート52及びセパレータ単体16の表面31を被う表側キャビティ面51を有する第1型41と、キャビティは有さずにセパレータ単体16の裏面33を収納する受け面60並びに貫通孔30を塞ぐピン61を有する第2型46と、セパレータ単体16の裏面33を被う裏側キャビティ面64並びにセパレータ単体30を支える支持突起66...を有する第3型47とを準備する。

図4A及び図4Bは、第1実施例の射出成形方法において表側キャビティに熔融状体のシリコンゴムを射出する例を示す説明図である。

図4Aにおいて、移動手段48でスライダ45を移動することにより、第2型46を対向位置P1にセットして、第2型46を第1型41に対向させる。

次に、第2型46の受け面60にセパレータ単体16を収納することにより、受け面60にセパレータ単体16の裏面33を接触させるとともに、貫通孔30にピン61を差し込むことにより貫通孔30をピン61で塞ぐ。

この状態で、第1型41を矢印a1の如く下降させて第1、第2の型41、46を型締めする。

図4Bにおいて、第1型41と第2型46とでセパレータ単体16を挟むことにより、セパレータ単体16の表面31と第1型41の表側キャビティ面51とで表側キャビティ50を形成する。

次に、射出手段42のピストン56でプランジャ54を矢印b1の如く移動する。これにより、射出シリンダ53内の熔融状体のシリコンゴム59をゲート52を通じて矢印c1の如く表側キャビティ50へ射出する。

図5A及び図5Bは、第1実施例の射出成形方法においてセパレータ単体に表側成形層を成形する例を示す説明図である。

図 5 Aにおいて、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を表側キャビティ 5 0 に充填することにより、セパレータ単体 1 6 の表面 3 1 に表側成形層 3 2 を成形する。

ピン 6 1 をセパレータ単体 1 6 の貫通孔 3 0 に嵌込して、貫通孔 3 0 を塞いでいるので、シリコーンゴム 5 9 が貫通孔 3 0 に侵入することを防ぐ。

次に、第 1 型 4 1 を矢印 d 1 の如く移動して型開きする。

図 5 Bにおいて、第 1 型 4 1 を型開きする際に、セパレータ単体 1 6 を第 1 型 4 1 と一緒に移動することにより、セパレータ単体 1 6 を第 2 型 4 6 から離す。これにより、貫通孔 3 0 をピン 6 1 から外して貫通孔 3 0 を開ける。

次に、移動手段 4 8 を作動させてスライダ 4 5 を矢印 e 1 の如く移動する。

図 6 A 及び図 6 B は、第 1 実施例の射出成形方法において裏側キャビティを形成する例を示す説明図である。

図 6 A において、第 3 型 4 7 を対向位置 P 1 にセットして、第 3 型 4 7 を第 1 型 4 1 に対向させる。

次に、第 1 型 4 1 を矢印 f 1 の如く下降させることにより、表側成形層 3 2 が軟らかいうちに第 1、第 3 の型 4 1、4 7 を型締めする。これにより、第 2 型 4 6 (図 5 B 参照) を第 3 型 4 7 に交換した状態における型締めが完了する。

図 6 B において、第 1 型 4 1 と第 3 型 4 7 とでセパレータ単体 1 6 を挟むことにより、セパレータ単体 1 6 の裏面 3 3 と第 3 型 4 7 の裏側キャビティ面 6 4 とで裏側キャビティ 6 3 を形成する。

同時に、セパレータ単体 1 6 のうちの貫通孔 3 0 近傍の部位に支持突起 6 6 ・・を当接する。

次に、ピストン 5 6 でプランジャ 5 4 を矢印 g 1 の如く移動することにより、射出シリンダ 5 3 内の溶融状態のシリコーンゴム 5 9 をゲート 5 2 から表側成形層 3 2 に向けて矢印の如く射出する。

図 7 A 乃至図 7 C は、第 1 実施例の射出成形方法において裏側キャビティに溶融状態のシリコーンゴム充填する例を示す説明図である。

図 7 A において、ゲート 5 2 を貫通孔 3 0 に臨むように配置している。この状態で、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 をゲート 5 2 から表側成形層 3 2 に向けて矢印の如く射出する。

よって、軟らかい表側成形層 3 2 に、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 の射出圧がかかり、表側成形層 3 2 のうちの貫通孔 3 0 に臨む部位 3 2 a が延びて貫通孔 3 0 内に入り込む。

表側成形層 3 2 の部位 3 2 a が、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 の射出圧で延びることにより徐々に薄くなる。

図 7 Bにおいて、表側成形層 3 2 の部位 3 2 a が薄くなることで、その部位 3 2 a が溶融状態のシリコーンゴム 5 9 の射出圧で開口する。これにより、ゲート 5 2 から射出したシリコーンゴム 5 9 を貫通孔 3 0 を通して裏側キャビティ 6 3 まで矢印の如く導く。

この際に、セパレータ単体 1 6 のうち、貫通孔 3 0 近傍の裏面 3 3 に、支持突起 6 6 …を当接させている。よって、貫通孔 3 0 近傍のセパレータ単体 1 6 を支持突起 6 6 …で支える。

セパレータ単体 1 6 を支持突起 6 6 …で支えることで、セパレータ単体 1 6 のうちの貫通孔 3 0 近傍の部位に射出圧が作用しても、その部位が変形することを防ぐ。

これにより、セパレータ単体 1 6 が極薄の場合でも、射出成形装置 4 0 を適用することが可能になり、射出成形装置 4 0 の用途の拡大を図ることができる。

図 7 Cにおいて、裏側キャビティ 6 3 まで到達したシリコーンゴム 5 9 を裏側キャビティ 6 3 へ矢印 h 1 の如く導く。

このように、表側成形層 3 2 の部位 3 2 a (図 7 B 参照) を射出圧で貫通させ、貫通孔 3 0 を介して裏側キャビティ 6 3 へ溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を導くことで、シリコーンゴム 5 9 を裏側キャビティ 6 3 へ効率よく充填する。

図 8 A 及び図 8 B は、第 1 実施例の射出成形方法においてセパレータ単体を表側成形層及び裏側成形層で被う例を示す説明図である。

図 8 A において、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を裏側キャビティ 6 3 に充填して、セパレータ単体 1 6 の裏面 3 3 に裏側成形層 3 4 を成形する。同時に、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を貫通孔 3 0 に充填する。

ここで、セパレータ単体 1 6 の外縁 1 6 a は、第 1 型 4 1 の表側キャビティ面 5 1 から所定の間隔をおいて配置されるとともに、第 3 型 4 7 の裏面キャビティ

面 6 4 から所定の間隔をおいて配置されている。

よって、第 1、第 3 の型 4 1、4 7 を型締めした際に、第 1 型 4 1 及びセパレータ単体 1 6 で形成する表側キャビティ 5 0 と、第 3 型 4 7 及びセパレータ単体 1 6 で形成する裏側キャビティ 6 3 とは、セパレータ単体 1 6 の外縁 1 6 a まで回り込んで、互いに連通している。

これにより、裏側成形層 3 4 をセパレータ単体 1 6 の外縁 1 6 a まで導いて、セパレータ単体 1 6 の外縁 1 6 a まで延びている表側成形層 3 2 に接続させる。

セパレータ単体 1 6 の外縁 1 6 a を表側成形層 3 2 及び裏側成形層 3 4、すなわちシール材 1 8（図 8 B 参照）で被うことができるので、セパレータ単体 1 6 に腐食が発生することを防ぐ。

セパレータ単体 1 6 を表側成形層 3 2 及び裏側成形層 3 4 で被った後、第 1 型 4 1 を矢印 i 1 の如く移動して型開きする。

図 8 B において、セパレータ単体 1 6 にシール材 1 8 を被せて得たセパレータ 1 5 を第 1、第 3 型 4 1、4 7 から離型する。

この際、支持突起 6 6・・・をセパレータ単体 1 6 から離すことにより、裏側成形層 3 4 に凹部 3 8・・・が形成される。

よって、凹部 3 8・・・に埋込部 3 9（図 2 参照）を埋め込み、セパレータ 1 5 の製造工程を完了する。

図 1 乃至図 8 B の第 1 実施例で説明したように、本発明に係る射出成形方法によれば、熔融状態のシリコーンゴム 5 9 の射出圧で表側成形層 3 2 の部位 3 2 a を貫通し、貫通孔 3 0 を介して裏側キャビティ 6 3 内にシリコーンゴム 5 9 を効率よく導く。

よって、裏側キャビティ 6 3 内にシリコーンゴム 5 9 を迅速に充填して、セパレータ単体 1 6 の表面 3 1 及び裏面 3 3 に表・裏側の成形層 3 2、3 4、すなわちシール材 1 8 を時間をかけないで成形することができる。

さらに、セパレータ単体 1 6 に貫通孔 3 0 を設け、かつ第 1 型 4 1 のゲート 5 2 を貫通孔 3 0 に臨ませた。

よって、第 1 型 4 1 に一個のゲート 5 2 を設けるだけの簡単な構成で、上述したようにセパレータ単体 1 6 の表面 3 1 及び裏面 3 3 に時間をかけないでシール

材 1 8 を成形することが可能になる。

これにより、経済的な射出成形装置 4 0 を提供することができる。

以下、第 2 乃至第 5 実施例を図 9 乃至図 2 7 に基づいて説明する。なお、第 2 乃至第 5 実施例において第 1 実施例と同一部材については同じ符号を付して説明を省略する。

第 2 実施例

図 9 に示されるように、セパレータ 1 1 5 は、セパレータ単体 1 1 6 の外周部 1 1 7 にシリコンゴム製のシール材 1 1 8 を被せたものである。

第 2 実施例のセパレータ 1 1 5 は、図 2 に示す第 1 実施例のセパレータ 1 5 から外周部 1 7 の貫通孔 3 0 を除去したもので、その他の構成は第 1 実施例のセパレータ 1 5 と同じである。

シール材 1 1 8 は、セパレータ単体 1 1 6 の外周部 1 1 7 において、セパレータ単体 1 1 6 の表面 1 3 1 に表側成形層（シール材 1 1 8 の表面側の部位）1 3 2 を成形するとともに、セパレータ単体 1 1 6 の裏面 1 3 3 に裏側成形層（シール材 1 1 8 の裏面側の部位）1 3 4 を成形したものである。

外周部 1 1 7 をシール材 1 1 8 で被うとともに、水素ガス通路の周縁、酸素ガス通路の周縁及び生成水通路の周縁をシール材 1 1 8 で被って、図 1 に示す水素ガス通路 2 0 …、酸素ガス通路 2 1 …及び生成水通路 2 2 …を形成する。

表側成形層 1 3 2 は、セパレータ単体 1 1 6 の中央部 1 9 を囲う突条部 2 8 を一体に備えるとともに、図 1 に示す水素ガス通路 2 0、酸素ガス通路 2 1 や生成水通路 2 2 などの通路を構成する隆起 3 6 を備える。

次に、シール材 1 1 8 を成形する射出成形装置 1 4 0（図 1 0 参照）について説明する。

図 1 0 に示されるように、射出成形装置 1 4 0 は、上下に矢印の如く昇降可能に第 1 型 1 4 1 を備え、この第 1 型 1 4 1 に第 1 射出手段 1 4 2 を備え、第 1 型 1 4 1 の下方に配置して第 1 型 1 4 1 と型締め可能な第 2 型 1 4 3 を備え、この第 2 型 1 4 3 に第 2 射出手段 1 4 4 を備え、第 1、第 2 の射出手段 1 4 2、1 4 4 を作動させるエア供給手段 1 4 5 を備え、このエア供給手段 1 4 5 からエアを第 1、第 2 の射出手段 1 4 2、1 4 4 に供給する状態と、供給しない状態とに制

御可能な制御手段 146 を備える。

第 1 型 141 は、第 2 型 143 に対向する面に表側キャビティ面 150 を備える。第 1 型 141 及び第 2 型 143 を型締めして、第 1 型 141 と第 2 型 143 とでセパレータ単体 116 を挟持することにより、表側キャビティ面 150 とセパレータ単体 116 の表面 131 とで表側キャビティ 151（図 11B 参照）を形成する。

加えて、第 1 型 141 は、表面キャビティ面 150 に開口する第 1 ゲート 152 並びに表側キャビティ 151 の内圧を測定する第 1 圧力センサ 153 を備える。

第 1 ゲート 152 には第 1 射出手段 142 が連通されている。この射出手段 142 は、第 1 ゲート 152 に連通する供給路 155 を備え、この供給路 155 に連通する射出シリンダ 156 を備え、射出シリンダ 156 内にプランジャ 157 を移動自在に配置し、このプランジャ 157 をロッド 158 を介してピストン 159 に連結し、このピストン 159 をシリンダ 160 内に移動自在に配置する。

また、射出シリンダ 156 にはホッパ 161 の出口を連通し、ホッパ 161 内の樹脂材、一例として溶融状態のシリコーンゴム（成形材）59 を射出シリンダ 156 内に供給する。

ホッパ 161 内の溶融状体のシリコーンゴム 59 を出口から射出シリンダ 156 内に供給した後、エア供給手段 145 でピストン 159 を矢印の方向に移動する。

ピストン 159 を矢印の方向に移動することによりプランジャ 157 を押し出し、射出シリンダ 156 内のシリコーンゴム 59 を第 1 ゲート 152 を通して、表側キャビティ 151（図 11B 参照）内に射出する。

第 2 型 143 は、第 1 型 141 に対向する面に裏側キャビティ面 165 を備える。第 1 型 141 及び第 2 型 143 を型締めして、第 1 型 141 と第 2 型 143 とでセパレータ単体 116 を挟持することにより、裏側キャビティ面 165 とセパレータ単体 116 の裏面 133 とで裏側キャビティ 166（図 11B 参照）を形成する。

加えて、第 2 型 143 は、裏面キャビティ面 165 に開口する第 2 ゲート 16

7並びに裏側キャビティ166の内圧を測定する第2圧力センサ168を備える。

第2ゲート167には第2射出手段144が連通されている。この第2射出手段144は、第1射出手段142と同様に、第2ゲート167に連通する供給路171を備え、この供給路171に連通する射出シリンダ172を備え、射出シリンダ172内にプランジャ173を移動自在に配置し、このプランジャ173をロッド174を介してピストン175に連結し、このピストン175をシリンダ176内に移動自在に配置する。

また、射出シリンダ172にはホッパ177の出口を連通し、ホッパ177内の樹脂材、一例として溶融状態のシリコーンゴム（成形材）59を射出シリンダ172内に供給する。

ホッパ161内の溶融状体のシリコーンゴム59を出口から射出シリンダ172内に供給した後、エア供給手段145でピストン175を矢印の方向に移動する。

ピストン175を矢印の方向に移動することによりプランジャ173を押し出し、射出シリンダ172内のシリコーンゴム59を第2ゲート167を通して、裏側キャビティ166（図11B参照）内に射出する。

エア供給手段145は、エア供給源180を第1エア流路181を介して第1射出手段142のシリンダ160に連通させ、エア供給源180を第2エア流路182を介して第2射出手段144のシリンダ176に連通させたものである。

制御手段146は、第1エア流路181の途中に第1制御部185を備え、この第1制御部185に第1圧力センサ153をハーネス187を介して電氣的に接続し、第2エア流路182の途中に第2制御部186を備え、この第2制御部186に第2圧力センサ168をハーネス188を介して電氣的に接続したものである。

第1圧力センサ153は、表側キャビティ151（図11B参照）の内圧を検出し、第1制御部185に内圧の検出信号を伝える。

第1制御部185は、通常状態において第1エア流路181を開状態に保ち、第1圧力センサ153からの検出信号に基づいて第1エア流路181を閉状態に

切り換え、又は第１エア流路１８１の開口率を調整するように構成したものである。

よって、通常状態においてエア供給源１８０を駆動することにより、エア供給源１８０から吐出したエアを第１エア流路１８１の前半、第１制御部１８５及び第１エア流路１８１の後半を経て第１射出手段４２のシリンダ１６０に供給する。

これにより、ピストン１５９を矢印の方向に移動させてプランジャ１５７を押し出し、射出シリンダ１５６内のシリコンゴム５９を第１ゲート１５２を通して、表側キャビティ１５１（図１１Ｂ参照）内に射出する。

第２圧力センサ１６８は、裏側キャビティ１６６（図１１Ｂ参照）の内圧を検出し、第２制御部１８６に検出信号を伝える。

第２制御部１８６は、通常状態において第２エア流路１８２を開状態に保ち、第２圧力センサ１６８からの検出信号に基づいて第２エア流路１８２を閉状態に切り換え、又は第２エア流路１８２の開口率を調整するように構成したものである。

よって、通常状態においてエア供給源１８０を駆動することにより、エア供給源１８０から吐出したエアを第２エア流路１８２の前半、第２制御部１８６及び第２エア流路１８２の後半を経て第２射出手段１４４のシリンダ１７６にエアを供給する。

これにより、ピストン１７５を矢印の方向に移動させてプランジャ１７３を押し出し、射出シリンダ１７２内のシリコンゴム５９を第２ゲート１６７を通して、裏側キャビティ１６６（図１１Ｂ参照）内に射出する。

次に、射出成形装置１４０を用いてセパレータ単体１１６の外周部１１７にシール材１１８（図９参照）を成形する射出成形方法について図１０乃至図１２に基づいて説明する。

まず、図１０に示す射出成形装置１４０、すなわちセパレータ単体１１６の表面１３１を被う表側キャビティ面１５０、表側キャビティ面１５０に開口させた第１ゲート１５２、並びに表側キャビティ１５１（図１１Ｂ参照）の内圧を検出する第１圧力センサ１５３を有する第１型１４１と、セパレータ単体１１６の裏

面 1 3 3 を被う裏側キャビティ面 1 6 5、裏側キャビティ面 1 6 5 に開口させた第 2 ゲート 1 6 7 並びに裏側キャビティ 1 6 6 の内圧を検出する第 2 圧力センサ 1 6 8 を有する第 2 型 1 4 3 とを準備する。

図 1 1 A 及び図 1 1 B は、第 2 実施例の射出成形方法において表・裏側のキャビティに溶融状体のシリコーンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 1 1 A において、第 2 型 1 4 3 の裏側キャビティ面 1 6 5 にセパレータ単体 1 1 6 を載せ、第 1 型 1 4 1 を矢印 j 1 の如く下降させることにより、第 1、第 2 の型 1 4 1、1 4 3 を型締めする。

図 1 1 B において、第 1 型 1 4 1 と第 2 型 1 4 3 とでセパレータ単体 1 1 6 を挟むことにより、セパレータ単体 1 1 6 の表面 1 3 1 と第 1 型 1 4 1 の表側キャビティ面 1 5 0 とで表側キャビティ 1 5 1 を形成するとともに、セパレータ単体 1 1 6 の裏面 1 3 3 と第 2 型 1 4 3 の裏側キャビティ面 1 6 5 とで裏側キャビティ 1 6 6 を形成する。

次に、エア供給手段 1 4 5 のエア供給源 1 8 0 を駆動することにより、エア供給源 1 8 0 から吐出したエアを第 1 射出手段 1 4 2 のシリンダ 1 6 0 に供給する。ピストン 1 5 9 が矢印の如く移動し、ピストン 1 5 9 と一体にプランジャ 1 5 7 が矢印の如く移動する。

これにより、射出シリンダ 1 5 6 内の溶融状体のシリコーンゴム 5 9 を、供給路 1 5 5 及び第 1 ゲート 1 5 2 を通して矢印 k 1 の如く表側キャビティ 1 5 1 へ射出する。

この際に、第 1 圧力センサ 1 5 3 で表側キャビティ 1 5 1 の内圧を検出する。

同時に、エア供給源 1 8 0 から吐出したエアを第 2 射出手段 1 4 4 のシリンダ 1 7 6 に供給する。ピストン 1 7 5 が矢印の如く移動し、ピストン 1 7 5 と一体にプランジャ 1 7 3 が矢印の如く移動する。

これにより、射出シリンダ 1 7 2 内の溶融状体のシリコーンゴム 5 9 を、供給路 1 7 1 及び第 2 ゲート 1 6 7 を通して矢印 l 1 (l は L の小文字) の如く裏側キャビティ 1 6 6 へ射出する。

この際に、第 2 圧力センサ 1 6 8 で裏側キャビティ 1 6 6 の内圧を検出する。

このように、表・裏側のキャビティ 1 5 1、1 6 6 の内圧を第 1、第 2 の圧力

センサ１５３、１６８で検出することで、表・裏側のキャビティ１５１、１６６の内圧を一定に保つように、第１、第２のエア流路１８１、１８２のそれぞれの開口率を第１、第２の制御部１８５、１８６で調整する。

よって、セパレータ単体１１６の表面１３１及び裏面１３３に一定の射出圧をかけ、セパレータ単体１１６が射出圧で変形することを防ぐ。

これにより、表・裏側のキャビティ１５１、１６６にシリコーンゴム５９を通常の射出圧で迅速に充填する。

加えて、表・裏側のキャビティ１５１、１６６の内圧を一定に保つことで、表・裏側のキャビティ１５１、１６６の内圧差がなくなるようにシリコーンゴム５９の流量を制御しながら、シリコーンゴム５９の射出をおこなう。

このように、表・裏側のキャビティ１５１、１６６の内圧差をなくすことで、セパレータ単体１１６にかかる負荷を軽減させる。

図１２Ａ及び図１２Ｂは、第２実施例の射出成形方法においてセパレータ単体にシール材を被せた例を示す説明図である。

図１２Ａにおいて、溶融状態のシリコーンゴム５９を表側キャビティ１５１に規定量充填することにより、表側キャビティ１５１の内圧が規定値に達する。このとき、規定値になった内圧を第１圧力センサ１５３で検出し、この検出信号を制御手段１４５の第１制御部１８５に伝える。

この検出信号で第１制御部１８５が作動して第１エア流路１８１を閉じ、シリンダ１６０へのエア供給を停止する。これにより、ピストン１５９及びプランジャ１５７が停止し、表側キャビティ１５１へのシリコーンゴム５９の射出を止める。

これにより、表側キャビティ１５１に規定量のシリコーンゴム５９を確実に充填し、セパレータ単体１１６の表面１３１に表側成形層１３２を好適に成形する。

一方、溶融状態のシリコーンゴム５９を裏側キャビティ１６６に規定量充填することにより、裏側キャビティ１６６の内圧が規定値に達する。このとき、規定値になった内圧を第２圧力センサ１６８で検出し、この検出信号を制御手段１４５の第２制御部１８６に伝える。

この検出信号で第２制御部１８６が作動して第２エア流路１８２を閉じ、シリ

ンダ１７６へのエア供給を停止する。これにより、ピストン１７５及びプランジャ１７３が停止し、裏側キャビティ１６６へのシリコンゴム５９の射出を止める。

これにより、裏側キャビティ１６６に規定量のシリコンゴム５９を確実に充填し、セパレータ単体１１６の裏面１３３に裏側成形層１３４を好適に成形する。

このように、セパレータ単体１１６の表面１３１に表側成形層１３２を好適に成形するとともに、セパレータ単体１１６の裏面１３３に裏側成形層１３４を好適に成形することにより、表・裏側の成形層１３２、１３４でシール材１１８を好適に成形する。

シール材１１８の成形後、第１型１４１を矢印ｍ１の如く移動して、第１、第２型１４１、１４３を型開きする。

図１２Ｂにおいて、第１、第２型１４１、１４３を型開きすることにより、セパレータ単体１１６の外周部１１７にシール材１１８を被せて得たセパレータ１１５を第１、第２型１４１、１４３から離型する。

これにより、セパレータ１１５の製造工程が完了する。

図９乃至図１２Ｂの第２実施例で説明したように、本発明に係る射出成形方法によれば、第１ゲート１５２から表側キャビティ１５１へ熔融状態のシリコンゴム５９を射出するとともに、第２ゲート１６７から裏側キャビティ１６６へ熔融状態のシリコンゴム５９を射出する。

このように、表・裏側のキャビティ１５１、１６６へ第１、第２のゲート１５２、１６７から個別にシリコンゴム５９を射出することで、表・裏側のキャビティ１５１、１６６にシリコンゴム５９を効率よく導いて表・裏側のキャビティ１５１、１６６に迅速に充填することができる。

加えて、表・裏側のキャビティ１５１、１６６の内圧を第１、第２の圧力センサ１５３、１６８で検出することにより、表・裏側のキャビティ１５１、１６６の内圧を一定に保つ。

よって、表側キャビティ１５１及び裏側キャビティ１６６にそれぞれシリコンゴム５９を好適に充填することができる。

これにより、セパレータ単体１１６の表面１３１及び裏面１３３にそれぞれ表

側成形層 132 及び裏側成形層 134 を時間をかけないで良好に成形することができる。

次に、シール材 118 (図 9 参照) を成形する射出成形装置 200 (図 13 参照) について説明する。

第 3 実施例

図 13 に示されるように、射出成形装置 200 は、上下に矢印の如く昇降可能に第 1 型 201 を備え、この第 1 型 201 の下方に配置して第 1 型 201 と型締め可能な第 2 型 202 を備え、第 1 型 201 の第 1 ゲート 203 及び第 2 型 202 の第 2 ゲート 204 に連通する射出手段 205 を備え、第 1、第 2 のゲート 203、204 を開閉する制御手段 206 を備える。

第 1 型 201 は、第 2 型 202 に対向する面に表側キャビティ面 150 を備える。第 1 型 201 及び第 2 型 202 を型締めして、第 1 型 201 と第 2 型 202 とでセパレータ単体 116 を挟持することにより、表側キャビティ面 150 とセパレータ単体 116 の表面 131 とで表側キャビティ 151 (図 14 B 参照) を形成する。

加えて、第 1 型 201 は、表面キャビティ面 150 に開口する第 1 ゲート 203 並びに表側キャビティ 151 の内圧を測定する第 1 圧力センサ 207 を備える。

第 2 型 202 は、第 1 型 201 に対向する面に裏側キャビティ面 165 を備える。第 1 型 201 及び第 2 型 202 を型締めして、第 1 型 201 と第 2 型 202 とでセパレータ単体 116 を挟持することにより、裏側キャビティ面 165 とセパレータ単体 116 の裏面 133 とで裏側キャビティ 166 (図 14 B 参照) を形成する。

加えて、第 2 型 202 は、裏面キャビティ面 165 に開口する第 2 ゲート 204 並びに裏側キャビティ 166 の内圧を測定する第 2 圧力センサ 208 を備える。

第 1、第 2 ゲート 203、204 には射出手段 205 が連通されている。この射出手段 205 は、第 1 ゲート 203 に連通する第 1 供給路 210 を備え、第 2 ゲート 204 に連通する第 2 供給路 211 を備え、第 1、第 2 の供給路 210、

211に連通する射出シリンダ212を備え、射出シリンダ212内にプランジャ213を移動自在に配置し、このプランジャ213をロッド214を介してピストン215に連結し、このピストン215をシリンダ216内に移動自在に配置する。

また、射出シリンダ212にはホッパ217の出口を連通し、ホッパ217内の樹脂材、すなわち溶融状態のシリコーンゴム（成形材）59を射出シリンダ212内に供給する。

ホッパ161内の溶融状体のシリコーンゴム59を出口から射出シリンダ212内に供給した後、ピストン215を矢印の方向に移動することによりプランジャ213を押し出す。

これにより、射出シリンダ212内のシリコーンゴム59を第1ゲート203を通して、表側キャビティ151（図14B参照）内に射出するとともに、第2ゲート204を通して、裏側キャビティ166（図14B参照）内に射出する。

制御手段206は、第1ゲート203を開閉する第1開閉部220を備え、第2ゲート204を開閉する第2開閉部221を備え、第1、第2の開閉部220、221にそれぞれ第1、第2のエア流路222、223を介して制御部224を接続し、この制御部224にエア供給路225を介してエア供給源226を接続し、制御部224にハーネス227、228を介して第1、第2の圧力センサ207、208を電氣的に接続したものである。

第1開閉部220は、第1ゲート203内に第1開閉弁231を矢印の如く昇降自在に配置し、第1開閉弁231から上方にロッド232を延ばし、ロッド232の上端にピストン233を取り付け、ピストン233をシリンダ234内に摺動自在に収納したものである。

第2開閉部221は、第2ゲート204内に第2開閉弁236を矢印の如く昇降自在に配置し、第2開閉弁236から上方にロッド237を延ばし、ロッド237の上端にピストン238を取り付け、ピストン238をシリンダ239内に摺動自在に収納したものである。

第1圧力センサ207は、表側キャビティ151（図14B参照）の内圧を検出して制御部224に検出信号を伝える。

第2圧力センサ208は、裏側キャビティ166（図14B参照）の内圧を検出して制御部224に検出信号を伝える。

制御部224は、通常状態においてエア供給路225と第1エア流路222とを非連通状態に保つことで、第1開閉弁231を待機位置P3にセットして第1ゲート203を開くとともに、エア供給路225と第2エア流路223とを非連通状態に保つことで、第2開閉弁236を待機位置P4にセットして第2ゲート204を開くように構成したものである。

また、制御部224は、第1圧力センサ207からの検出信号に基づいてエア供給路225と第1エア流路222とを連通状態に切り換えることで、エア供給源226からのエアをシリンダ234に導いてピストン233を作動させ、第1開閉弁231を待機位置P3から下降させて第1ゲート203を閉じるように構成したものである。

さらに、制御部224は、第2圧力センサ208からの検出信号に基づいてエア供給路225と第2エア流路223とを連通状態に切り換えることで、エア供給源226からのエアをシリンダ239に導いてピストン238を作動させ、第2開閉弁236を待機位置P4から上昇させて第2ゲート204を閉じるように構成したものである。

加えて、制御部224は、第1、第2の圧力センサ207、208からの検出信号に基づいて、表側キャビティ151及び裏側キャビティ166（図14B参照）の内圧が一定になるように、第1、第2の開閉弁231、236で第1、第2ゲート203、204の開口率を調整するように構成したものである。

次に、射出成形装置200を用いてセパレータ単体116の外周部117にシール材118（図9参照）を成形する射出成形方法について図13乃至図17に基づいて説明する。

まず、図13に示す射出成形装置200、すなわちセパレータ単体116の表面131を被う表側キャビティ面150、表側キャビティ面150に開口させた第1ゲート203、並びに表側キャビティ151（図14B参照）の内圧を検出する第1圧力センサ207を有する第1型201と、セパレータ単体116の裏面133を被う裏側キャビティ面165、裏側キャビティ面165に開口させた

第2ゲート204並びに裏側キャビティ166（図14B参照）の内圧を検出する第2圧力センサ208を有する第2型202とを準備する。

図14A及び図14Bは、第3実施例の射出成形方法において表・裏側のキャビティを形成する例を示す説明図である。

図14Aにおいて、第2型202の裏側キャビティ面165にセパレータ単体116を載せ、第1型201を矢印n1の如く下降させることにより、第1、第2の型201、202を型締めする。

図14Bにおいて、第1型201と第2型202とでセパレータ単体116を挟むことにより、セパレータ単体116の表面131と第1型201の表側キャビティ面150とで表側キャビティ151を形成するとともに、セパレータ単体116の裏面133と第2型202の裏側キャビティ面165とで裏側キャビティ166を形成する。

図15は第3実施例の射出成形方法において表・裏側のキャビティに溶融状態のシリコンゴムを射出する例を示す説明図である。

次に、射出手段205のピストン215を矢印の如く移動して、ピストン215とともにプランジャ213を矢印の如く移動する。

これにより、射出シリンダ212内の溶融状体のシリコンゴム59を、第1供給路210、第1ゲート203及び第1ゲート203の先端流路203aを通して矢印o1の如く表側キャビティ151へ射出する。

この際に、第1圧力センサ207で表側キャビティ151の内圧を検出する。

同時に、射出シリンダ212内の溶融状体のシリコンゴム59を、第2供給路211、第2ゲート204及び第2ゲート204の先端流路204aを通して矢印p1の如く裏側キャビティ166へ射出する。

この際に、第2圧力センサ208で裏側キャビティ166の内圧を検出する。

このように、表・裏側のキャビティ151、166の内圧を第1、第2の圧力センサ207、208で検出することで、表・裏側のキャビティ151、166の内圧を一定に保つように、第1、第2のゲート203、204のそれぞれの開口率を制御部224で調整する。

よって、セパレータ単体116の表面131及び裏面133に一定の射出圧を

かけて、セパレータ単体 116 が射出圧で変形することを防ぐ。これにより、表・裏側のキャビティ 151、166 にシリコーンゴム 59 を通常の射出圧で迅速に充填することができる。

加えて、表・裏側のキャビティ 151、166 の内圧を一定に保つことで、表・裏側のキャビティ 151、166 の内圧差がなくなるようにシリコーンゴム 59 の流量を制御しながら、シリコーンゴム 59 の射出をおこなう。

このように、表・裏側のキャビティ 151、166 の内圧差をなくすことで、セパレータ単体 116 にかかる負荷を軽減させることができる。

図 16 は第 3 実施例の射出成形方法においてシール材を成形する例を示す説明図である。

溶融状態のシリコーンゴム 59 を表側キャビティ 151 に規定量充填することにより、表側キャビティ 151 の内圧が規定値に達する。このとき、規定値になった内圧を第 1 圧力センサ 207 で検出し、この検出信号を制御手段 206 の制御部 224 に伝える。

この検出信号で制御部 224 が作動してエア供給路 225 と第 1 エア流路 222 とを連通状態に切り換える。エア供給源 226 からのエアをエア供給路 225 及び第 1 エア流路 222 を経てシリンダ 234 に導き、ピストン 233 を作動させる。

ピストン 233 とともにロッド 232 を作動することにより、第 1 開閉弁 231 を待機位置 P3（図 13 参照）から下降させて、第 1 開閉弁 231 で第 1 ゲート 203 を閉じる。

これにより、表側キャビティ 151 に規定量のシリコーンゴム 59 を確実に充填し、セパレータ単体 116 の表面 131 に表側成形層 132 を好適に成形する。

一方、溶融状態のシリコーンゴム 59 を裏側キャビティ 166 に規定量充填することにより、裏側キャビティ 166 の内圧が規定値に達する。このとき、規定値になった内圧を第 2 圧力センサ 208 で検出し、この検出信号を制御手段 206 の制御部 224 に伝える。

この検出信号で制御部 224 が作動してエア供給路 225 と第 2 エア流路 223 とを連通状態に切り換える。エア供給源 226 からのエアをエア供給路 225

及び第2エア流路223を経てシリンダ239に導き、ピストン238を作動させる。

ピストン238とともにロッド237を作動することにより、第2開閉弁236を待機位置P4（図13参照）から上昇させて、第2開閉弁236で第2ゲート204を閉じる。

これにより、裏側キャビティ166に規定量のシリコーンゴム59を確実に充填し、セパレータ単体116の裏面133に裏側成形層134を好適に成形する。

このように、セパレータ単体116の表面131に表側成形層132を好適に成形するとともに、セパレータ単体116の裏面133に裏側成形層134を好適に成形することにより、表・裏側の成形層132、134でシール材118を好適に成形する。

シール材118の成形後、第1型201を矢印q1の如く移動して、第1、第2型201、202を型開きする。

図17は第3実施例の射出成形方法において第1、第2型からセパレータを離型する例を示す説明図である。

第1、第2型201、202を型開きすることにより、セパレータ単体116の外周部117にシール材118を被せて得たセパレータ115を第1、第2型201、202から離型する。

これにより、セパレータ15の製造工程が完了する。

図13乃至図17の第3実施例で説明したように、本発明に係る射出成形方法によれば、第1ゲート203から表側キャビティ151へ溶融状態のシリコーンゴム59を射出するとともに、第2ゲート204から裏側キャビティ166へ溶融状態のシリコーンゴム59を射出する。

このように、表・裏側のキャビティ151、166へ第1、第2のゲート203、204から個別に溶融状態のシリコーンゴム59を射出することで、表・裏側のキャビティ151、166にシリコーンゴム59を効率よく導いて表・裏側のキャビティ151、166に迅速に充填することができる。

加えて、表・裏側のキャビティ151、166の内圧を第1、第2の圧力センサ207、208で検出することにより、表・裏側のキャビティ151、166

の内圧を一定に保つ。

よって、表側キャビティ 1 5 1 及び裏側キャビティ 1 6 6 にそれぞれシリコーンゴム 5 9 を好適に充填することができる。

これにより、セパレータ単体 1 1 6 の表面 1 3 1 及び裏面 1 3 3 にそれぞれ表側成形層 1 3 2 及び裏側成形層 1 3 4 を時間をかけないで良好に成形することができる。

次に、シール材 1 1 8 (図 9 参照) を成形する射出成形装置 3 4 0 (図 1 8 参照) について説明する。

第 4 実施例

図 1 8 に示されるように、射出成形装置 3 4 0 は、上下に矢印の如く昇降可能に設けた第 1 型 3 4 1 と、この第 1 型 3 4 1 に設けた射出手段 3 4 2 と、第 1 型 3 4 1 の下方に配置した基台 3 4 3 と、この基台 3 4 3 のガイドレール 3 4 4 に沿ってスライダ 3 4 5 をスライドさせる移動手段 3 4 8 と、このスライダ 3 4 5 に取り付けた第 2、第 3 の型 3 4 6、3 4 7 とからなる。

この移動手段 3 4 8 は、基台 3 4 3 に備えたガイドレール 3 4 4 と、このガイドレール 3 4 4 に沿って矢印方向にスライド自在に取り付けたスライダ 3 4 5 と、スライダ 3 4 5 をガイドレール 3 4 4 に沿って移動させるエアシリンダなどのアクチュエータ (図示せず) とからなる。

第 1 型 3 4 1 は、第 2 型 3 4 6 と型締めした際に、セパレータ単体 1 1 6 の表面 1 3 1 とで表側キャビティ 3 5 0 (図 1 9 B 参照) を形成する表側キャビティ面 3 5 1 を備える。

さらに、第 1 型 3 4 1 は、上面 3 4 1 a に開口したランナ 3 5 2 を設けるとともに、このランナ 3 5 2 に切換手段 (切換弁) 3 5 3 を介して連通する第 1、第 2 ゲート 3 5 4、3 5 5 を備える。

第 1 ゲート 3 5 4 は、表側キャビティ面 3 5 1 に出口を開口させた流路である。一方、第 2 ゲート 3 5 5 は、表側キャビティ面 3 5 1 を回避させて、出口 3 5 5 a を第 1 型 3 4 1 の下面 3 4 1 b に開口させた流路である。

第 1 ゲート 3 5 4 と第 2 ゲート 3 5 5 との分岐部には切換弁 3 5 3 を備える。

この切換弁 3 5 3 は、一例として弁体 3 5 6 を第 1 型 3 4 1 に回転可能に備え、

弁体 3 5 6 に T 字形の流路 3 5 7 を形成し、この弁体 3 5 6 をモータ 3 5 8 などのアクチュエータで回転することにより、第 1、第 2 ゲート 3 5 4、3 5 5 のいずれか一方のゲートをランナ 3 5 2 に連通させるように構成したバルブである。

よって、切換弁 3 5 2 の弁体 3 5 6 をモータ 3 5 8 で操作することにより、ランナ 3 5 2 を第 1 ゲート 3 5 4 を連通させて射出手段 3 4 2 から第 1 ゲート 3 5 4 に溶融状態のシリコーンゴム（成形材）5 9 を導く状態と、ランナ 3 5 2 を第 2 ゲート 3 5 5 を連通させて射出手段 3 4 2 から第 2 ゲート 3 5 5 に溶融状態のシリコーンゴム（成形材）5 9 を導く状態とに切り換えることができる。

射出手段 3 4 2 は、第 1 型 3 4 1 のランナ 3 5 2 に連通する供給路 3 6 1 を備え、この供給路 3 6 1 に連通する射出シリンダ 3 6 2 を備え、射出シリンダ 3 6 2 内にプランジャ 3 6 3 を移動自在に配置し、このプランジャ 3 6 3 をロッド 3 6 4 を介してピストン 3 6 5 に連結し、このピストン 3 6 5 をシリンダ 3 6 6 内に移動自在に配置する。

また、射出シリンダ 3 6 2 にはホッパ 3 6 7 の出口を連通し、ホッパ 3 6 7 内の樹脂材、すなわち溶融状態のシリコーンゴム（成形材）5 9 を射出シリンダ 3 6 2 内に供給する。

ホッパ 3 6 7 内の溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を出口から射出シリンダ 3 6 2 内に供給した後、ピストン 3 6 5 を矢印の方向に移動することにより、プランジャ 3 6 3 を押し出して射出シリンダ 3 6 2 内のシリコーンゴム 5 9 をランナ 3 5 2、切換弁 3 5 3 の流路 3 5 7 及び第 1 ゲート 3 5 4 を通して、表側キャビティ 3 5 0（図 19 B 参照）内に射出する。

第 2 型 3 4 6 は、スライダ 3 4 5 に取り付けるとともに、第 1 型 3 4 1 と型締めした際に、上部にセパレータ単体 1 1 6 の裏面 1 3 3 に接触する受け面 3 7 0 を備える。

第 3 型 3 4 7 は、スライダ 3 4 5 に取り付け、第 1 型 3 4 1 と型締めした際に、セパレータ単体 1 1 6 の裏面 1 3 3 とで裏側キャビティ 3 7 1（図 21 B 参照）を形成する裏側キャビティ面 3 7 2 を備えるとともに、第 2 ゲート 3 5 5 を裏側キャビティ 3 7 1 に連通させる連通路 3 7 4 を備える。

連通路 3 7 4 は、入口 3 7 4 a を第 3 型 3 4 7 の上面 3 4 7 a に開口させ、出

口 3 7 4 b を裏側キャビティ面 3 7 2 に開口させた略 J 字形の流路で、第 1 型 3 4 1 と第 3 型 3 4 7 とを型締めした際に、第 2 ゲート 3 5 5 の出口 3 5 5 a に入口 3 7 4 a を臨ませるものである。

よって、第 1 型 3 4 1 と第 3 型 3 4 7 とを型締めした際に、第 2 ゲート 3 5 5 を連通路 3 7 4 を介して裏側キャビティ 3 7 1 (図 2 1 B 参照) に連通する。

これにより、射出手段 3 4 2 のピストン 3 6 5 を矢印の方向に移動することによりプランジャ 3 6 3 を押し出して、射出シリンダ 3 6 2 内のシリコンゴム 5 9 をランナ 3 5 2、切換弁 3 5 3 の流路 3 5 7、第 2 ゲート 3 5 5 及び連通路 3 7 4 を通して、裏側キャビティ 3 7 1 (図 2 1 B 参照) 内に射出する。

移動手段 3 4 8 は、スライダ 3 4 5 を矢印方向に移動する手段であって、第 2 型 3 4 6 及び第 3 型 3 4 7 を第 1 型 3 4 1 に対向する対向位置 P 5 と、第 2 型 3 4 6 及び第 3 型 3 4 7 を第 1 型 3 4 1 から退避した退避位置 P 6 とに移動する。

次に、射出成形装置 3 4 0 を用いてセパレータ単体 1 1 6 の外周部 1 1 7 にシール材 1 1 8 (図 9 参照) を成形する射出成形方法について図 1 8 乃至図 2 2 に基づいて説明する。

まず、図 1 8 に示す射出成形装置 3 4 0 を準備する。すなわち、セパレータ単体 1 1 6 の表面 1 3 1 を被う表側キャビティ面 3 5 1、表側キャビティ面 3 5 1 に開口した第 1 ゲート 3 5 4、表側キャビティ面 3 5 1 を回避させた第 2 ゲート 3 5 5 並びに第 1、第 2 ゲート 3 5 4、3 5 5 のいずれか一方に熔融状態のシリコンゴム 5 9 を導く切換弁 3 5 3 を有する第 1 型 3 4 1 を準備し、キャビティは有せずにセパレータ単体 1 1 6 の裏面 1 3 3 を収納する受け面 3 7 0 を有する第 2 型 3 4 6 を準備し、セパレータ単体 1 1 6 の裏面 1 3 3 を被う裏側キャビティ面 3 7 2 並びに第 2 ゲート 3 5 5 を裏側キャビティ 3 7 1 (図 2 1 B 参照) に連通する連通路 3 7 4 を有する第 3 型 3 4 7 を準備する。

図 1 9 A 及び図 1 9 B は、第 4 実施例の射出成形方法において表側キャビティに熔融状体のシリコンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 1 9 A において、移動手段 3 4 8 でスライダ 3 4 5 を移動することにより、第 2 型 3 4 6 を対向位置 P 5 にセットして、第 2 型 3 4 6 を第 1 型 3 4 1 に対向させる。

次に、第2型346の受け面370にセパレータ単体116を収納することにより、受け面370にセパレータ単体116の裏面133を接触させる。

この状態で、第1型341を矢印r1の如く下降させることにより、第1、第2の型341、346を型締めする。

図19Bにおいて、第1型341と第2型346とでセパレータ単体116を挟むことにより、セパレータ単体116の表面131と第1型341の表側キャビティ面351とで表側キャビティ350を形成する。

次に、射出手段342のピストン365でプランジャ363を矢印s1の如く移動する。これにより、射出シリンダ362内の溶融状態のシリコンゴム59を、供給路361、ランナ352、切換弁353の流路357及び第1ゲート354を通して矢印t1の如く表側キャビティ350へ射出する。

図20A及び図20Bは、第4実施例の射出成形方法においてセパレータ単体に表側成形層を成形する例を示す説明図である。

図20Aにおいて、溶融状態のシリコンゴム59を表側キャビティ350に充填することにより、セパレータ単体116の表面131に表側成形層132を成形する。

次に、第1型341を矢印u1の如く移動して型開きする。

図20Bにおいて、第1型341を型開きする際に、セパレータ単体116を第1型341と一緒に移動することにより、セパレータ単体116を第2型346から離す。

次に、移動手段348を作動させてスライダ345を矢印v1の如く移動する。

図21A及び図21Bは、第4実施例の射出成形方法において裏側キャビティ内に溶融状態のシリコンゴムを射出する例を示す説明図である。

図21Aにおいて、第3型347を対向位置P5にセットして、第3型347を第1型341に対向させる。

次に、第1型341を矢印w1の如く下降させることにより、表側成形層132が軟らかいうちに第1、第3の型341、347を型締めし、第2型346（図20B参照）を第3型347に交換する。

図21Bにおいて、第1型341と第3型347とでセパレータ単体116を

挟んで型締めすることにより、セパレータ単体 1 1 6 の裏面 1 3 3 と第 3 型 3 4 7 の裏側キャビティ面 3 7 2 とで裏側キャビティ 3 7 1 を形成する。

この際に、第 2 ゲート 3 5 5 の出口 3 5 5 a に入口 3 7 4 a を臨ませて、第 2 ゲート 3 5 5 を連通路 3 7 4 を介して裏側キャビティ 3 7 1 に連通する。

次に、切換弁 3 5 3 のモータ 3 5 8 で弁体 3 5 6 を反時計回り方向に 90° 回転することにより、弁体 3 5 6 の流路 3 5 7 でランナ 3 5 2 を第 2 ゲート 3 5 5 に連通する。

次いで、射出手段 3 4 2 のピストン 3 6 5 でプランジャ 3 6 3 を矢印 x 1 の如く移動することにより、射出シリンダ 3 6 2 内の溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を、供給路 3 6 1、ランナ 3 5 2、切換弁 3 5 3 の流路 3 5 7、第 2 ゲート 3 5 5 及び連通路 3 7 4 を通して、裏側キャビティ 3 7 1 内に矢印 y 1 の如く射出する。

このように、第 2 ゲート 3 5 5 に導いた溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を連通路 3 7 4 を通して裏側キャビティ 3 7 1 内に導くことで、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を裏側キャビティ 3 7 1 内に効率よく迅速に充填する。

図 2 2 A 及び図 2 2 B は、第 4 実施例の射出成形方法において第 1、第 3 型からセパレータを離型する例を示す説明図である。

図 2 2 A において、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を裏側キャビティ 3 7 1 に充填して、セパレータ単体 1 1 6 の裏面 1 3 3 に裏側成形層 1 3 4 を成形する。

ここで、セパレータ単体 1 1 6 の外縁 1 1 6 a は、第 1 型 3 4 1 の表側キャビティ面 3 5 1 から所定の間隔をおいて配置されるとともに、第 2 型 3 4 7 の裏面キャビティ面 3 7 2 から所定の間隔をおいて配置されている。

よって、第 1、第 3 の型 3 4 1、3 4 7 を型締めした際に、第 1 型 3 4 1 及びセパレータ単体 1 1 6 で形成する表側キャビティ 3 5 0 と、第 3 型 3 4 7 及びセパレータ単体 1 1 6 で形成する裏側キャビティ 3 7 1 とは、セパレータ単体 1 1 6 の外縁 1 1 6 a まで回り込んで、互いに連通している。

これにより、裏側成形層 1 3 4 をセパレータ単体 1 1 6 の外縁 1 1 6 a まで導いて、セパレータ単体 1 1 6 の外縁 1 1 6 a まで延びている表側成形層 1 3 2 に接続させる。

セパレータ単体 116 の外縁 116a を表側成形層 132 及び裏側成形層 134、すなわちシール材 118 で被うことができるので、セパレータ単体 116 に腐食が発生することを防ぐ。

セパレータ単体 116 を表側成形層 132 及び裏側成形層 134 で被った後、第 1 型 341 を矢印 z 1 の如く移動して型開きする。

図 22B において、セパレータ単体 116 にシール材 118 を被せて得たセパレータ 115 を第 1、第 3 型 341、347 から離型して、セパレータ 115 の製造工程が完了する。

図 18 乃至図 22B の第 4 実施例で説明したように、本発明に係る射出成形方法によれば、第 2 ゲート 355 に導いた溶融状態のシリコンゴム 59 を裏側キャビティ 371 内に連通路 374 を通して効率よく導くことで、裏側キャビティ 371 内にシリコンゴム 59 を迅速に充填する。

これにより、セパレータ単体 116 の表面 131 及び裏面 133 にそれぞれ表側成形層 132 及び裏側成形層 134 を時間をかけないで成形することができる。

さらに、第 1 型 341 に、第 1、第 2 ゲート 354、355 や切換弁 353 を設け、かつ第 3 型 347 に連通路 374 を設けるだけの簡単な構成で、セパレータ単体 116 の表面 131 及び裏面 133 に時間をかけないでシール材(成形層) 118 を成形することができる。

これにより、経済的な射出成形装置 340 を提供することができる。

次に、シール材 118 (図 9 参照) を成形する射出成形装置 380 (図 23 参照) について説明する。

第 5 実施例

図 23 に示されるように、射出成形装置 380 は、第 1 型 381 が第 4 実施例の第 1 型 341 と異なるだけで、その他の構成は第 4 実施例と同一である。

すなわち、射出成形装置 380 は、上下に矢印の如く昇降可能に設けた第 1 型 381 と、この第 1 型 381 に設けた射出手段 342 と、第 1 型 381 の下方に配置した基台 343 と、この基台 343 のガイドレール 344 に沿ってスライダ 345 をスライドさせる移動手段 348 と、このスライダ 345 に取り付けられた第

2、第3の型346、347とからなる。

第1型381は、第2型346と型締めした際に、セパレータ単体116の表面131とで表側キャビティ382（図24B参照）を形成する表側キャビティ面383を備える。

さらに、第1型381は、上面381aに開口したランナ385を設けるとともに、このランナ385から分岐させた第1、第2ゲート386、387を備える。

第1ゲート386は、表側キャビティ面383に出口386aを開口させた流路である。一方、第2ゲート387は、表側キャビティ面383を回避させて、第1型381の下面381bに出口387aを開口させた流路である。

第1ゲート386と第2ゲート387には、それぞれの出口386a、387aを開閉する切換手段390を備える。

この切換手段390は、第1ゲート386の出口386aを開閉する第1切換部391と、第2ゲート387の出口387aを開閉する第2切換部392とからなる。

第1切換部391は、第1ゲート386内に第1弁体394を設け、この第1弁体394に第1シリンダユニット395を連結したものである。

具体的には、第1切換部391は、第1シリンダユニット395のピストン396にロッド397を介して第1弁体394を連結し、ピストン396を上下方向に移動させることで、第1弁体394を、出口386aを閉じる閉位置と、出口386aを開ける開位置との間で移動するように構成されている。

第2切換部392は、第2ゲート387内に第2弁体401を設け、この第2弁体401に第2シリンダユニット402を連結したものである。

具体的には、第2切換部392は、第2シリンダユニット402のピストン403にロッド404を介して第2弁体401を連結し、ピストン403を上下方向に移動させることで、第2弁体401を、出口387aを閉じる閉位置と、出口387aを開ける開位置との間で移動するように構成されている。

この切換手段390の第1、第2のシリンダユニット395、402を操作することにより、第1ゲート386の出口386aを開くととともに第2ゲート3

87の出口387aを閉じた状態と、第1ゲート386の出口386aを閉じるとともに第2ゲート387の出口387aを開いた状態とに切り換える。

次に、射出成形装置380を用いてセパレータ単体116の外周部117にシール材118（図9参照）を成形する射出成形方法について図23乃至図27に基づいて説明する。

まず、図23に示す射出成形装置380を準備する。すなわち、セパレータ単体116の表面131を被う表側キャビティ面383、表側キャビティ面383に開口した第1ゲート386、表側キャビティ面383を回避させた第2ゲート387並びに第1ゲート386の出口386a及び第2ゲート387の出口387aのいずれか一方を開く切換手段390を有する第1型381を準備し、キャビティは有せずにセパレータ単体116の裏面133を収納する受け面370を有する第2型346を準備し、セパレータ単体116の裏面133を被う裏側キャビティ面372並びに第2ゲート387を裏側キャビティ371（図26B参照）に連通する連通路374を有する第3型347を準備する。

図24A及び図24Bは、第5実施例の射出成形方法において表側キャビティに熔融状体のシリコンゴムを射出する例を示す説明図である。

図24Aにおいて、移動手段348でスライダ345を移動することにより、第2型346を対向位置P5にセットして、第2型346を第1型381に対向させる。

次に、第2型346の受け面370にセパレータ単体116を収納することにより、受け面370にセパレータ単体116の裏面133を接触させる。

この状態で、第1型381を矢印a2の如く下降させることにより、第1、第2の型381、346を型締めする。

この際、切換手段390の第1、第2のシリンダユニット395、402を操作することにより、第1ゲート386の出口386aを開くとともに第2ゲート387の出口387aを閉じた状態にする。

図24Bにおいて、第1型381と第2型346とでセパレータ単体116を挟むことにより、セパレータ単体116の表面131と第1型381の表側キャビティ面383とで表側キャビティ382を形成する。

ビティ面 383 とで表側キャビティ 382 を形成する。

次に、射出手段 342 のピストン 365 でプランジャ 363 を矢印 b2 の如く移動する。これにより、射出シリンダ 362 内の溶融状態のシリコンゴム 59 を、供給路 361、ランナ 385、第 1 ゲート 386 を通して矢印 c2 の如く出口 386 c から表側キャビティ 382 へ射出する。

図 25A 及び図 25B は、第 5 実施例の射出成形方法においてセパレータ単体に表側成形層を成形する例を示す説明図である。

図 25A において、溶融状態のシリコンゴム 59 を表側キャビティ 382 に充填することにより、セパレータ単体 116 の表面 131 に表側成形層 132 を成形する。

次に、切換手段 390 で第 1 シリンダユニット 395 を操作して第 1 ゲート 386 の出口 386 a を閉じた後、第 1 型 381 を矢印 d2 の如く移動して型開きする。

図 25B において、第 1 型 381 を型開きする際に、セパレータ単体 116 を第 1 型 381 と一緒に移動することにより、セパレータ単体 116 を第 2 型 346 から離す。

次に、移動手段 348 を作動させてスライダ 345 を矢印 e2 の如く移動する。

図 26A 及び図 26B は、第 5 実施例の射出成形方法において裏側キャビティ内に溶融状態のシリコンゴムを射出する例を示す説明図である。

図 26A において、第 3 型 347 を対向位置 P5 にセットして、第 3 型 347 を第 1 型 381 に対向させる。

次に、第 1 型 381 を矢印 f2 の如く下降させることにより、表側成形層 132 が軟らかいうちに第 1、第 3 の型 381、347 を型締めする。これにより、第 2 型 346 (図 25B 参照) を第 3 型 347 に交換した状態における型締めが完了する。

図 26B において、第 1 型 381 と第 3 型 347 とでセパレータ単体 116 を挟んで型締めすることにより、セパレータ単体 116 の裏面 133 と第 3 型 347 の裏側キャビティ面 372 とで裏側キャビティ 371 を形成する。

この際に、第 2 ゲート 387 の出口 387 a に入口 374 a を臨ませて、第 2

ゲート 3 8 7 を連通路 3 7 4 を介して裏側キャビティ 3 7 1 に連通する。

次に、切換手段 3 9 0 で第 2 シリンダユニット 4 0 2 を操作することにより、第 2 ゲート 3 8 7 の出口 3 8 7 a を開いた状態に切り換える。

次いで、射出手段 3 4 2 のピストン 3 6 5 でプランジャ 3 6 3 を矢印 g 2 の如く移動することにより、射出シリンダ 3 6 2 内の溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を、供給路 3 6 1、ランナ 3 8 5、第 2 ゲート 3 8 7 及び連通路 3 7 4 を通して、裏側キャビティ 3 7 1 内に矢印 h 2 の如く射出する。

このように、第 2 ゲート 3 8 7 に導いた溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を連通路 3 7 4 を通して裏側キャビティ 3 7 1 内に導くことで、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を裏側キャビティ 3 7 1 内に効率よく迅速に充填する。

図 2 7 A 及び図 2 7 B は、第 5 実施例の射出成形方法において第 1、第 3 型からセパレータを離型する例を示す説明図である。

図 2 7 A において、溶融状態のシリコーンゴム 5 9 を裏側キャビティ 3 7 1 に充填して、セパレータ単体 1 1 6 の裏面 1 3 3 に裏側成形層 1 3 4 を成形する。

ここで、セパレータ単体 1 1 6 の外縁 1 1 6 a は、第 1 型 3 8 1 の表側キャビティ面 3 8 3 から所定の間隔をおいて配置されるとともに、第 2 型 3 4 7 の裏面キャビティ面 3 7 2 から所定の間隔をおいて配置されている。

よって、第 1、第 3 の型 3 8 1、3 4 7 を型締めした際に、第 1 型 3 8 1 及びセパレータ単体 1 1 6 で形成する表側キャビティ 3 8 2 と、第 3 型 3 4 7 及びセパレータ単体 1 1 6 で形成する裏側キャビティ 3 7 1 とは、セパレータ単体 1 1 6 の外縁 1 1 6 a まで回り込んで互いに連通される。

これにより、裏側成形層 1 3 4 をセパレータ単体 1 1 6 の外縁 1 1 6 a まで導いて、セパレータ単体 1 1 6 の外縁 1 1 6 a まで延びている表側成形層 1 3 2 に接続させることができる。

セパレータ単体 1 1 6 の外縁 1 1 6 a を表側成形層 1 3 2 及び裏側成形層 1 3 4、すなわちシール材 1 1 8 で被うことができるので、セパレータ単体 1 1 6 に腐食が発生することを防ぐ。

セパレータ単体 1 1 6 を表側成形層 1 3 2 及び裏側成形層 1 3 4 で被った後、切換手段 3 9 0 で第 2 シリンダユニット 4 0 2 を操作して第 2 ゲート 3 8 7 の出

口 3 8 7 a を閉じる。この状態で、第 1 型 3 8 1 を矢印 i 2 の如く移動して型開きする。

図 2 7 B において、セパレータ単体 1 1 6 にシール材 1 1 8 を被せて得たセパレータ 1 1 5 を第 1、第 3 型 3 8 1、3 4 7 から離型して、セパレータ 1 1 5 の製造工程が完了する。

図 2 3 乃至図 2 7 B の第 5 実施例で説明したように、本発明に係る射出成形方法によれば、第 4 実施例と同様に、第 2 ゲート 3 8 7 に導いた熔融状態のシリコーンゴム 5 9 を裏側キャビティ 3 7 1 内に連通路 3 7 4 を通して効率よく導き、裏側キャビティ 3 7 1 内にシリコーンゴム 5 9 を迅速に充填する。

これにより、セパレータ単体 1 1 6 の表面 1 3 1 及び裏面 1 3 3 にそれぞれ表側成形層 1 3 2 及び裏側成形層 1 3 4 を時間をかけないで成形することができる。

さらに、第 1 型 3 8 1 に、第 1、第 2 ゲート 3 8 6、3 8 7 や切換手段 3 9 0 を設け、かつ第 3 型 3 4 7 に連通路 3 7 4 を設けるだけの簡単な構成で、セパレータ単体 1 1 6 の表面 1 3 1 及び裏面 1 3 3 に時間をかけないでシール材（成形層）1 1 8 を成形することができる。

これにより、経済的な射出成形装置 3 8 0 を提供することができる。

なお、前記第 1 乃至第 5 実施例では、成形材としてシリコーンゴム 5 9 を使用する例について説明したが、これに限らないで、その他のゴム材や樹脂材などを成形材として使用することも可能である。

また、前記第 1 乃至第 5 実施例では、板状体としてセパレータ単体 1 6、1 1 6 を例に説明したが、板状体はこれに限らないで、その他の板材に適用することも可能である。

さらに、前記第 1 実施例では、第 3 型 4 7 の裏側キャビティ面 6 4 に、一例として 3 個の支持突起 6 6 を備えた例について説明したが、支持突起 6 6 の個数は任意に選択することが可能である。

また、前記第 1 実施例では、第 1 乃至第 3 の型 4 1、4 6、4 7 を水平に配置し、第 1 型 4 1 を上下方向に移動して型締め・型開きをおこなう射出成形装置 4 0 について説明したが、これに限らないで、第 1 乃至第 3 の型 4 1、4 6、4 7

を鉛直に配置し、第1型41を横方向に水平に移動することで、型締め・型開きをおこなう射出成形装置に適用することも可能である。

さらに、前記第2乃至第3実施例では、第1型141、201及び第2型143、202を水平に配置し、第1型141、201を上下方向に移動して型締め・型開きをおこなう射出成形装置140、200について説明したが、これに限らないで、第1型141、201及び第2型143、202を鉛直に配置し、第1型141、201を横方向に水平に移動することで、型締め・型開きをおこなう射出成形装置に適用することも可能である。

また、前記第4乃至5実施例では、第1型341、381及び第2乃至第3の型346、347を水平に配置し、第1型341、381を上下方向に移動して型締め・型開きをおこなう射出成形装置340、380について説明したが、これに限らないで、第1型341、381及び第2乃至第3の型364、347を鉛直に配置し、第1型341、381を横方向に水平に移動することで、型締め・型開きをおこなう射出成形装置に適用することも可能である。

さらに、前記第1実施例では、第2型46や第3型47をスライダ45に取り付け、スライダ45をガイドレール44に沿って移動させて第2型46や第3型47を所望位置に移動する例について説明したが、その他の例として、第2型46や第3型47を回転板に取り付け、回転板の回転で第2型46や第3型47を所望位置に移動することも可能である。

また、前記第4乃至5実施例では、第2型346や第3型347をスライダ345に取り付け、スライダ345をガイドレール344に沿って移動させて第2型346や第3型347を所望位置に移動する例について説明したが、その他の例として、第2型346や第3型347を回転板に取り付け、回転板の回転で第2型346や第3型347を所望位置に移動することも可能である。

また、前記第1実施例及び第4乃至第5実施の形態では、移動手段48、348のアクチュエータとしてエアシリンダを使用する例について説明したが、これに限らないで、油圧シリンダ、ボールねじ、モータなどのその他のアクチュエータを使用することも可能である。

また、前記第4実施例では、切換弁353としてモータの操作で切り換えるも

のを例に説明したが、切替弁はこれに限るものではなく、ソレノイドバルブなどのその他の切換弁を使用することも可能である。

産業上の利用可能性

以上の説明から明らかなように、本発明は、板状体の両面にシール材などの成形層を成形する技術を向上させたものであり、従って、燃料電池用セパレータなどの板状体の生産に有益である。

請 求 の 範 囲

1. 表面から裏面に達する貫通孔を有する板状体に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法であって、

前記貫通孔に臨ませるゲート及び板状体の表面に対向する表側キャビティ面を有する第1型、板状体の裏面を収納する受け面並びに前記貫通孔を塞ぐピンを有する第2型、及び板状体の裏面に対向する裏側キャビティ面を有する第3型を準備する工程と、

前記第1型と第2型とで板状体を挟むとともに、第1型の表側キャビティ面及び板状体の表面で表側キャビティを形成する工程と、

この表側キャビティへ前記ゲートを通じて樹脂などの成形材を射出して、板状体の表面に表側成形層を成形する工程と、

前記第2型を第3型に交換することにより、前記貫通孔を開くとともに第3型の裏側キャビティ面及び板状体の裏面で表側キャビティを形成する工程と、

前記ゲートを通じて成形材を射出する射出圧で表側成形層を貫通し、前記貫通孔を介して前記裏側キャビティへ成形材を充填し、前記板状体の裏面に裏側成形層を成形する工程と、からなる射出成形方法。

2. 第1、第2の型を型締めするとともに板状体を挟むことにより板状体の表面と第1型とで表側キャビティを形成し、この表側キャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を成形し、第2型を第3型と交換して第3型と第1型とで板状体を挟むことにより板状体の裏面と第3型とで裏側キャビティを形成し、この裏側キャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の裏面に裏側成形層を成形するように構成した射出成形装置であって、

前記第1型に、前記表側キャビティ及び裏側キャビティに成形材を射出するゲートを設けるとともに、このゲートを前記板状体に形成した貫通孔に臨ませ、

前記第2型に、板状体の裏面に接触する受け面を設けるとともに、受け面に前記貫通孔に嵌込可能なピンを設け、

前記第2型を第3型と交換するために、第2、第3の型を第1型に対向する対

向位置と第 1 型から退避した退避位置とに移動する移動手段を備えたことを特徴とする射出成形装置。

3. 前記第 3 型に、前記貫通孔の近傍に当接させることで板状体を支える支持突起を設けたことを特徴とする請求項 2 記載の射出成形装置。

4. 板状体の表面及び裏面に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法において、

前記板状体の表面に対向する表側キャビティ面、この表側キャビティ面に開口させた第 1 ゲート並びに表側キャビティ面に臨ませた第 1 圧力センサを有する第 1 型を準備するとともに、前記板状体の裏面に対向する裏側キャビティ面、この裏側キャビティ面に開口させた第 2 ゲート、並びに裏側キャビティ面に臨ませた第 2 圧力センサを有する第 2 型を準備する工程と、

第 1 型及び第 2 型で板状体を挟むことにより、第 1 型の表側キャビティ面及び板状体の表面で表側キャビティを形成するとともに、第 2 型の裏側キャビティ面及び板状体の裏面で裏側キャビティを形成する工程と、

第 1 ゲートを通じて表側キャビティへ樹脂などの成形材を射出するとともに、第 2 ゲートを通じて裏側キャビティへ成形材を射出する工程と、

第 1 圧力センサの測定値が規定値に達したとき、表側キャビティへの成形材の射出を停止するとともに、第 2 圧力センサの測定値が規定値に達したとき、裏側キャビティへの成形材の射出を停止して、表・裏側のキャビティに表・裏側の成形層をそれぞれ成形する工程と、からなる射出成形方法。

5. 第 1、第 2 の型で板状体を挟むことにより板状体の表面と第 1 型とで表側キャビティを形成するとともに、板状体の裏面と第 2 型とで裏面キャビティを形成し、表・裏側のキャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を成形するとともに裏面に裏面成形層を成形するように構成した射出成形装置であって、

前記第 1 型に、前記表側キャビティに臨む第 1 ゲート並びに表側キャビティの

内圧を測定する第 1 圧力センサを備え、

前記第 2 型に、前記裏側キャビティに臨む第 2 ゲート並びに裏側キャビティの内圧を測定する第 2 圧力センサを備え、

前記表側キャビティの内圧が規定値に到達した際に第 1 圧力センサの信号に基づいて表側キャビティへの成形材の射出を停止させ、前記裏側キャビティの内圧が規定値に到達した際に第 2 圧力センサの信号に基づいて裏側キャビティへの成形材の射出を停止させる制御手段を備えたことを特徴とする射出成形装置。

6. 板状体の表面及び裏面に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法において、

前記板状体の表面を被う表側キャビティ面、表側キャビティ面に開口させた第 1 ゲート、表側キャビティ面を回避させた第 2 ゲート並びに第 1、第 2 ゲートのいずれか一方に成形材を導く切換手段を有する第 1 型を準備し、板状体の裏面を収納する受け面を有する第 2 型を準備し、板状体の裏面を被う裏側キャビティ面並びに前記第 2 ゲートを裏側キャビティ面に開口させる連通路を有する第 3 型を準備する工程と、

第 1 型と第 2 型とで板状体を挟むとともに、第 1 型の表側キャビティ面及び板状体の表面で表側キャビティを形成する工程と、

第 1 ゲートを通じて表側キャビティへ樹脂などの成形材を射出して表側成形層を成形する工程と、

前記第 2 型を第 3 型に交換することにより、第 3 型の裏側キャビティ面及び板状体の裏面で表側キャビティを形成する工程と、

前記第 2 ゲート及び連通路を通じて裏側キャビティへ成形材を射出して裏側成形層を成形する工程と、からなる射出成形方法。

7. 第 1、第 2 の型を型締めするとともに板状体を挟むことにより板状体の表面と第 1 型とで表側キャビティを形成し、この表側キャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を成形し、第 2 型を第 3 型と交換して第 3 型と第 1 型とで板状体を挟むことにより板状体の裏面と第 3 型とで裏面キャビ

ティを形成し、この裏面キャビティ内に成形材を充填して板状体の裏面に裏側成形層を成形するように構成した射出成形装置であって、

前記第 1 型に、前記表側キャビティに臨ませた第 1 ゲート、裏側キャビティを回避させた第 2 ゲート並びに第 1、第 2 ゲートのいずれか一方に成形材を導く切換手段を設け、

前記第 2 型に、前記板状体の裏面に接触する受け面を設け、

前記第 3 型に、前記裏側キャビティに第 2 ゲートを連通させる連通路を設け、

前記第 2 型を第 3 型と交換するために、第 2、第 3 の型を第 1 型に対向する対向位置と第 1 型から退避した退避位置とに移動する移動手段を備えたことを特徴とする射出成形装置。

8. 前記表側成形層及び前記裏側成形層を前記板状体の外縁まで延ばして両層を接続させるように前記表側キャビティ並びに裏側キャビティを形成したことを特徴とする請求項 2、請求項 3 又は請求項 7 記載の射出成形装置。

図 1

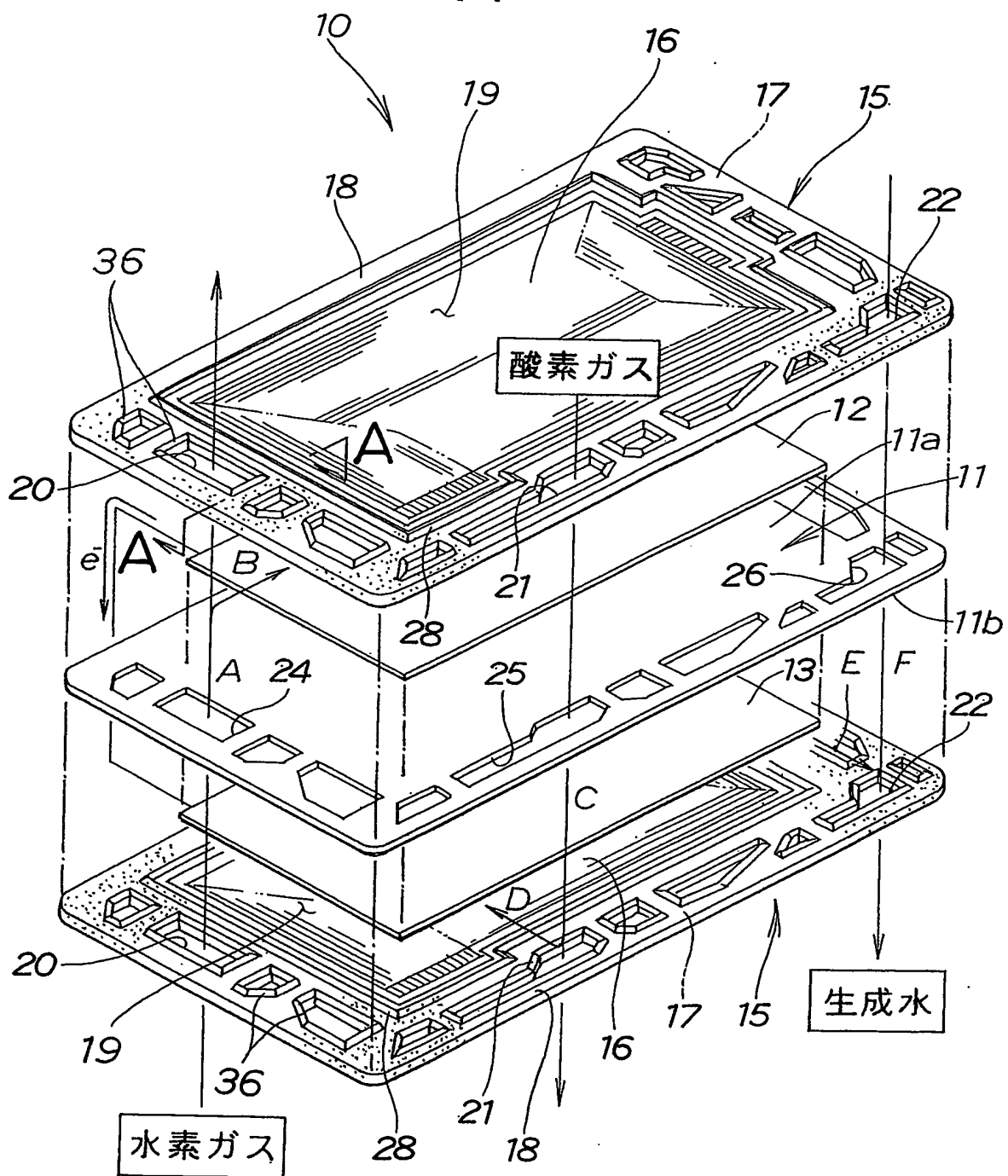
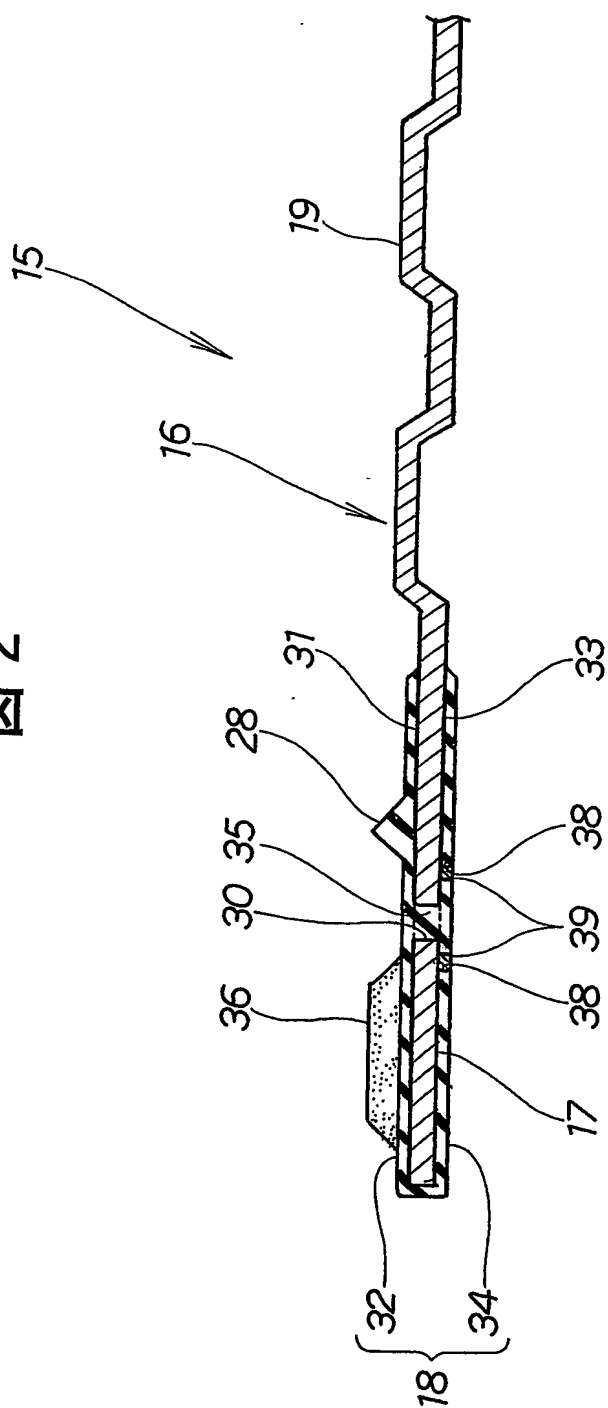


図 2



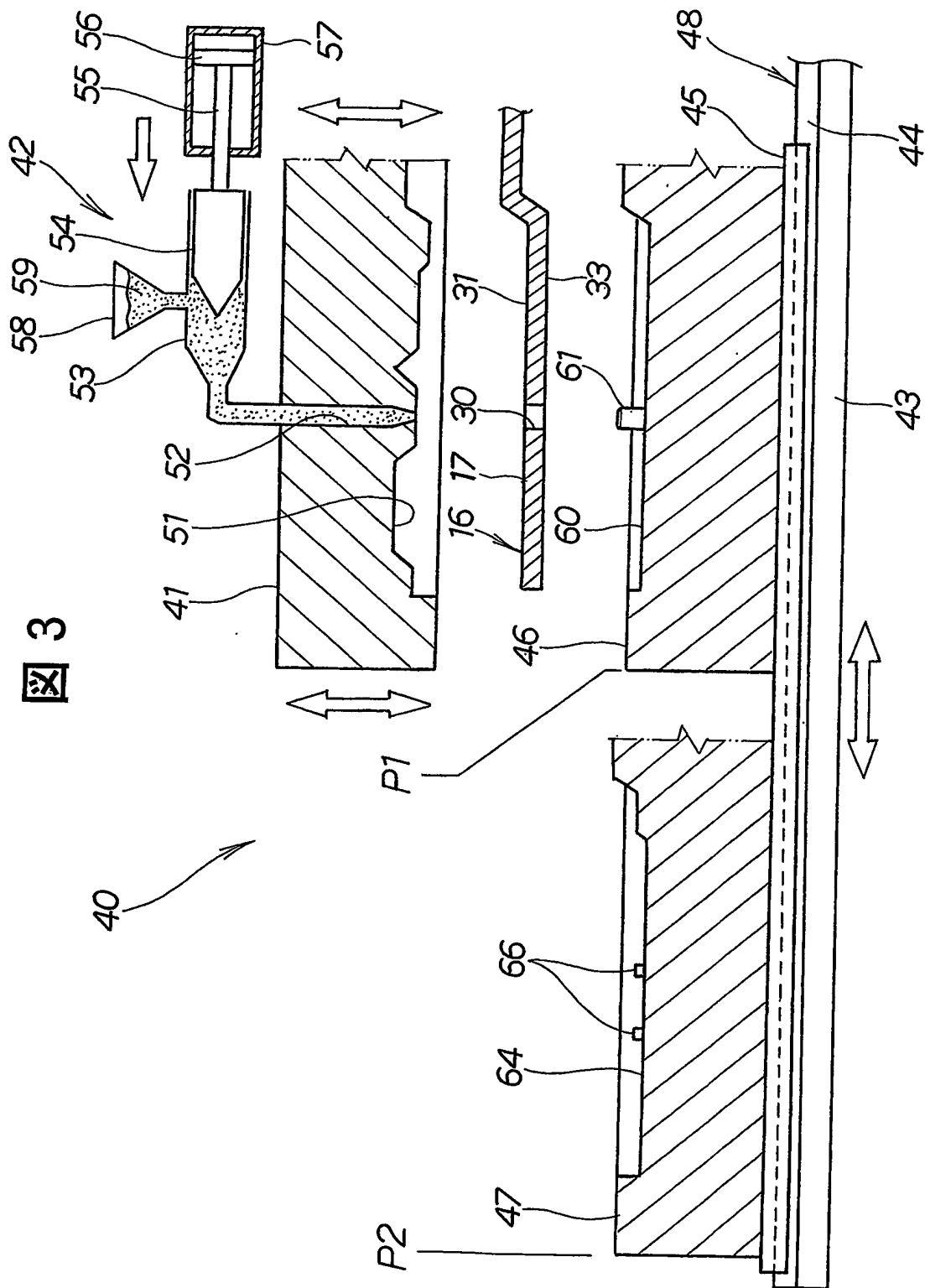


図 4A

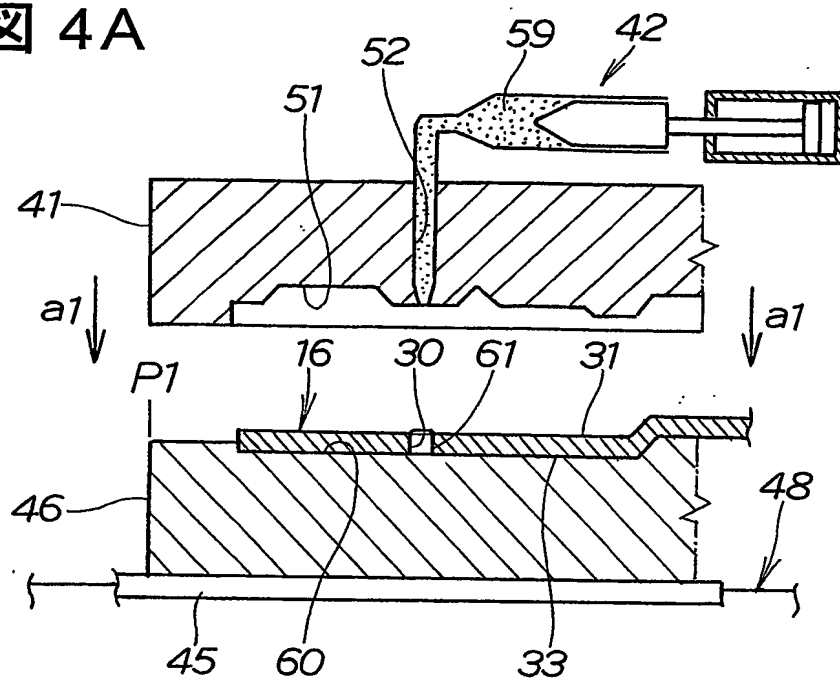


図 4B

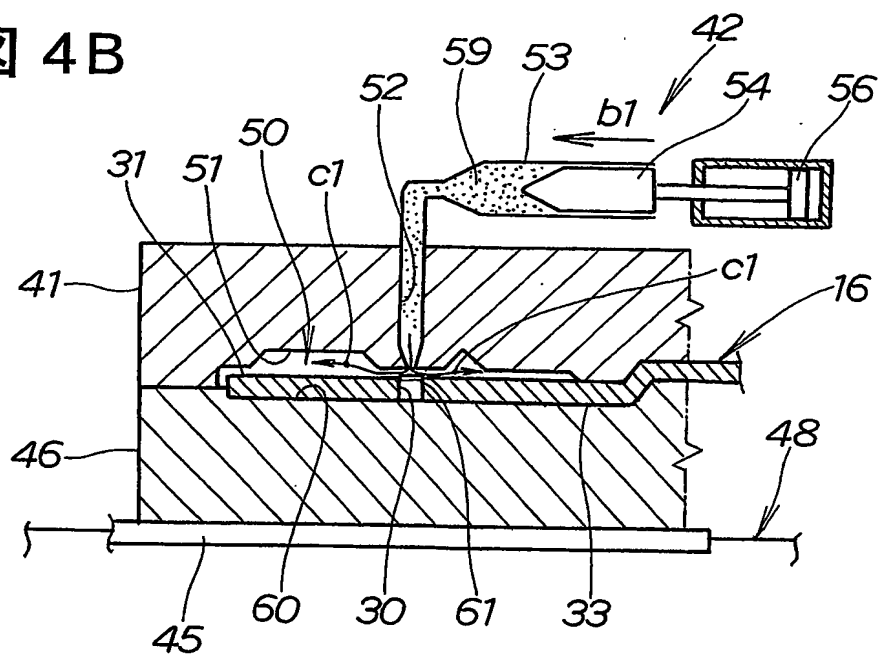


図 5A

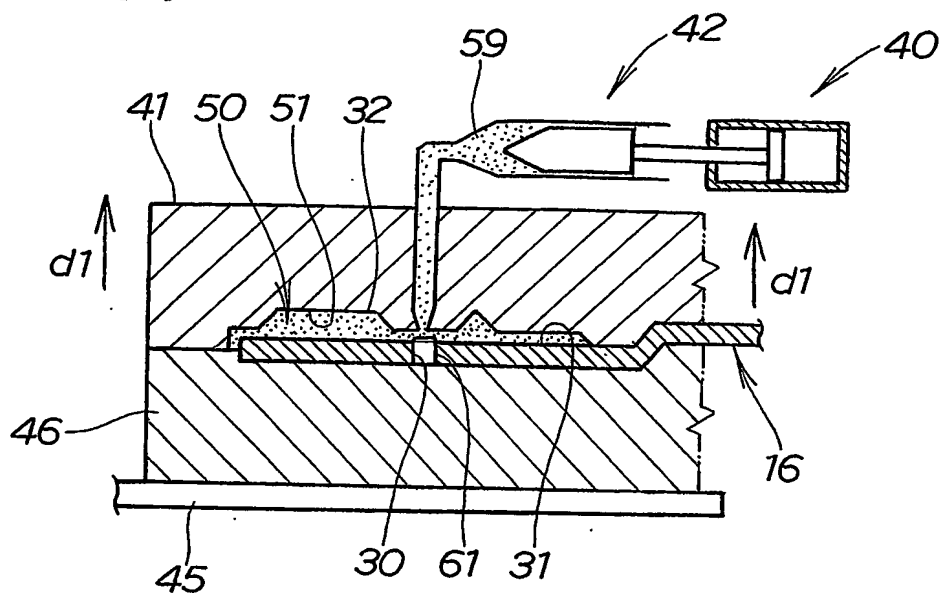


図 5B

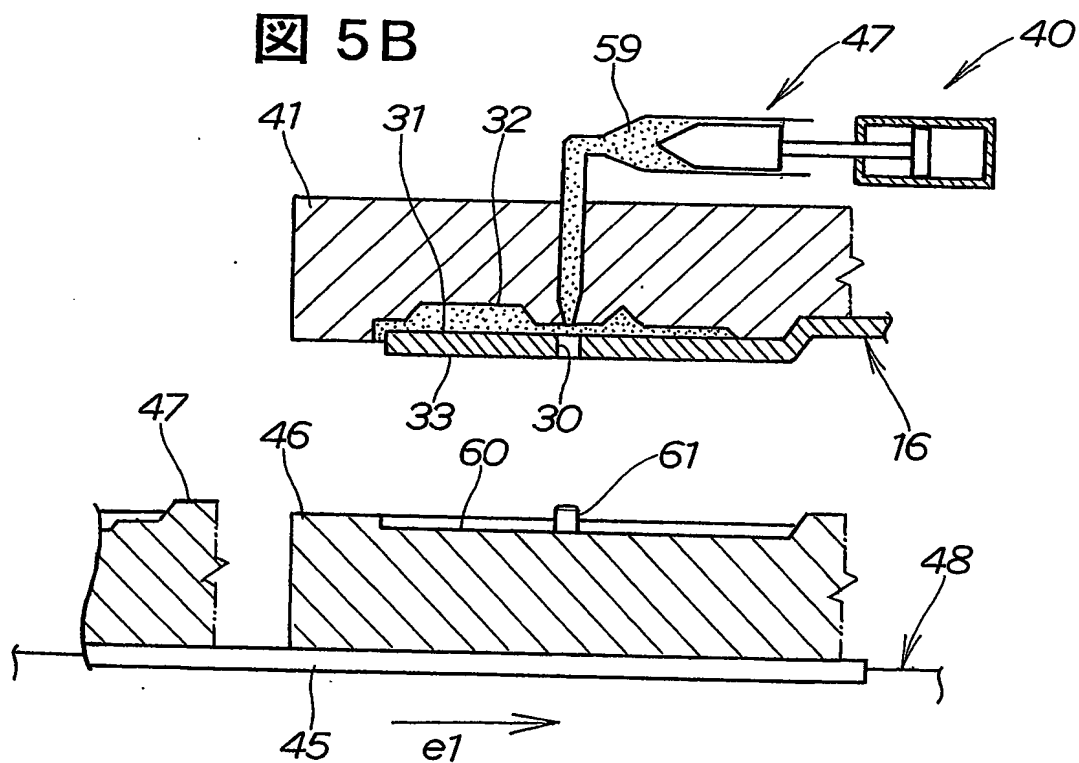


図 6A

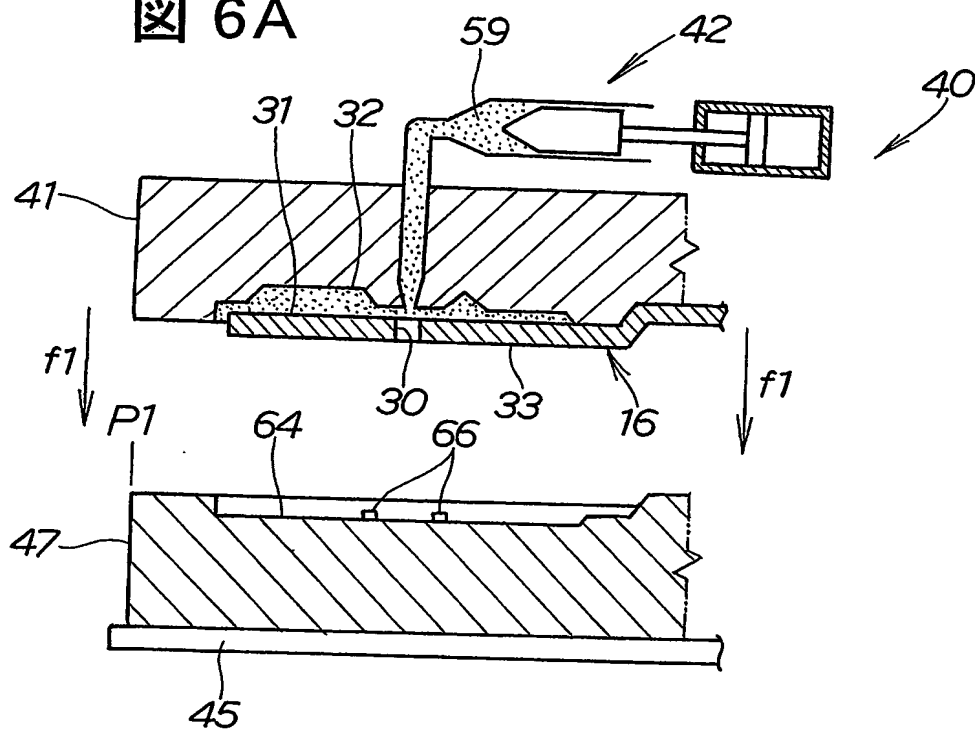


図 6B

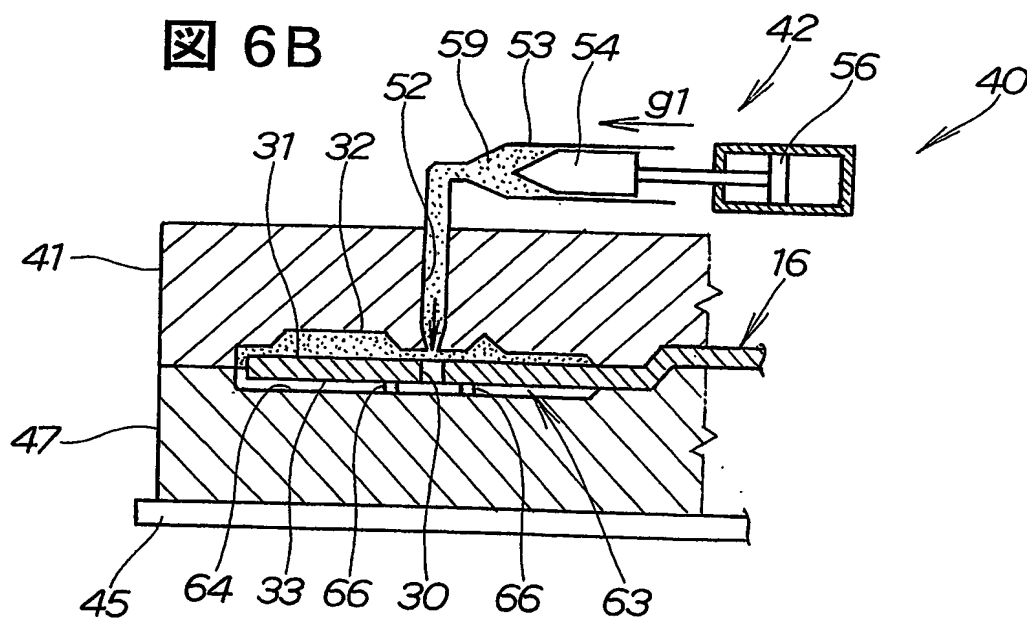


図 7A

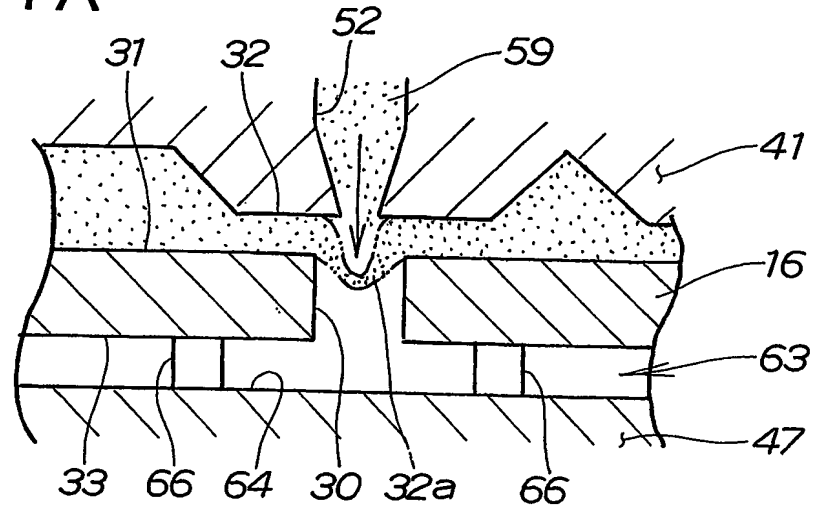


図 7B

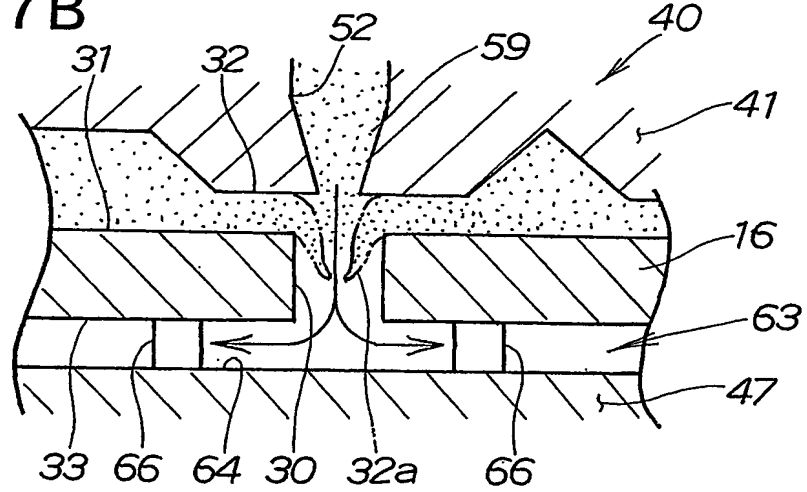
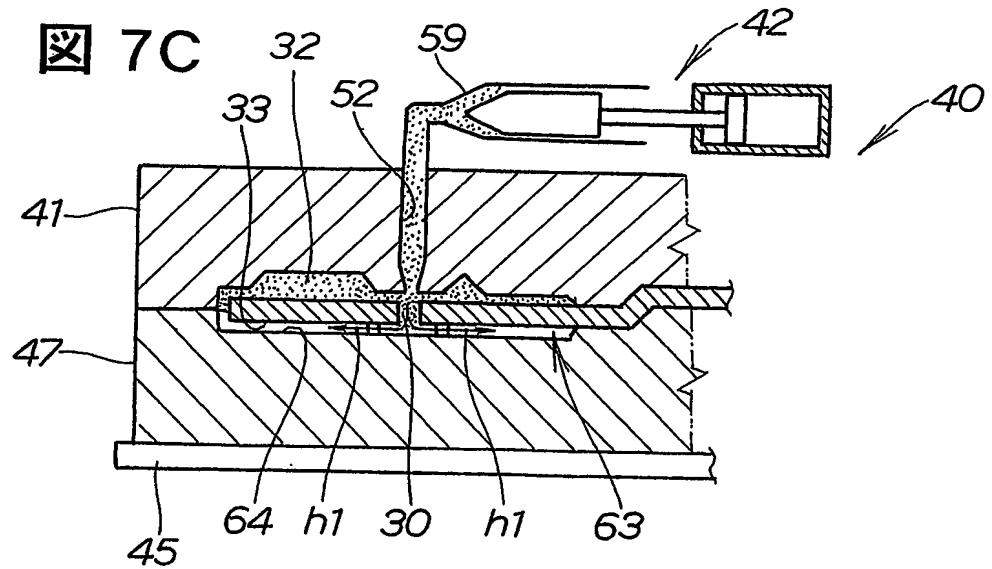
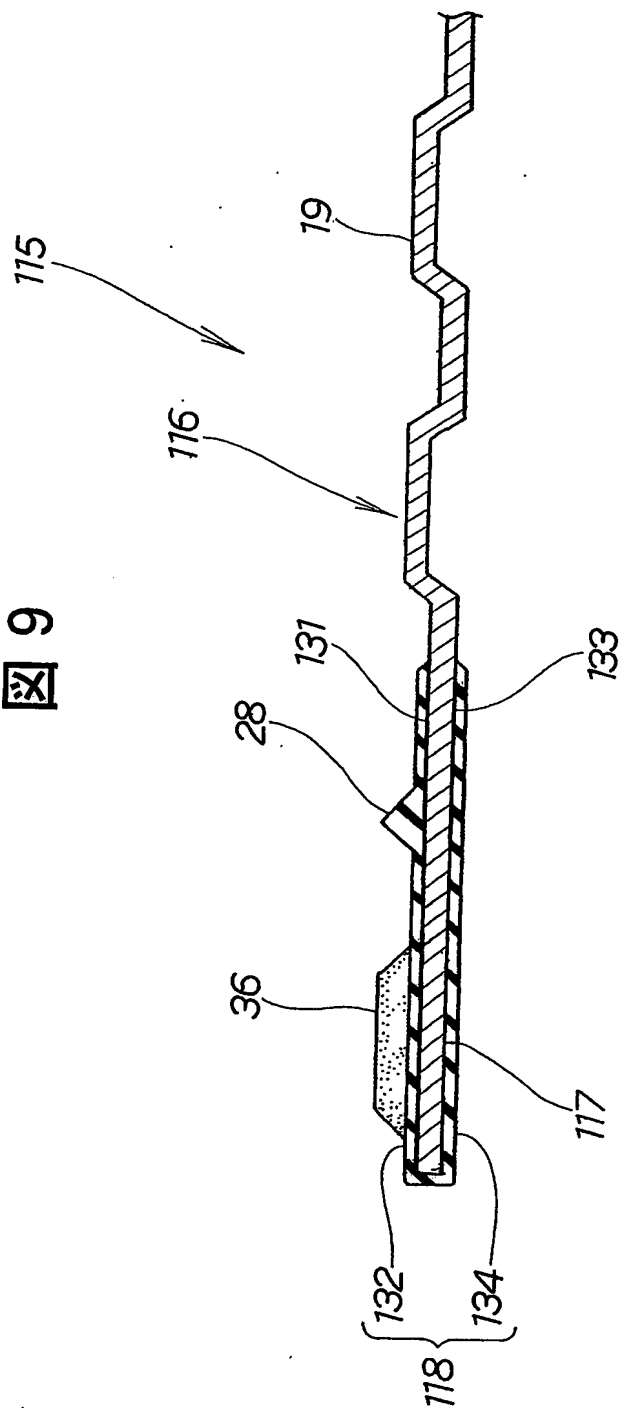


図 7C



9
X



10/28

図 10

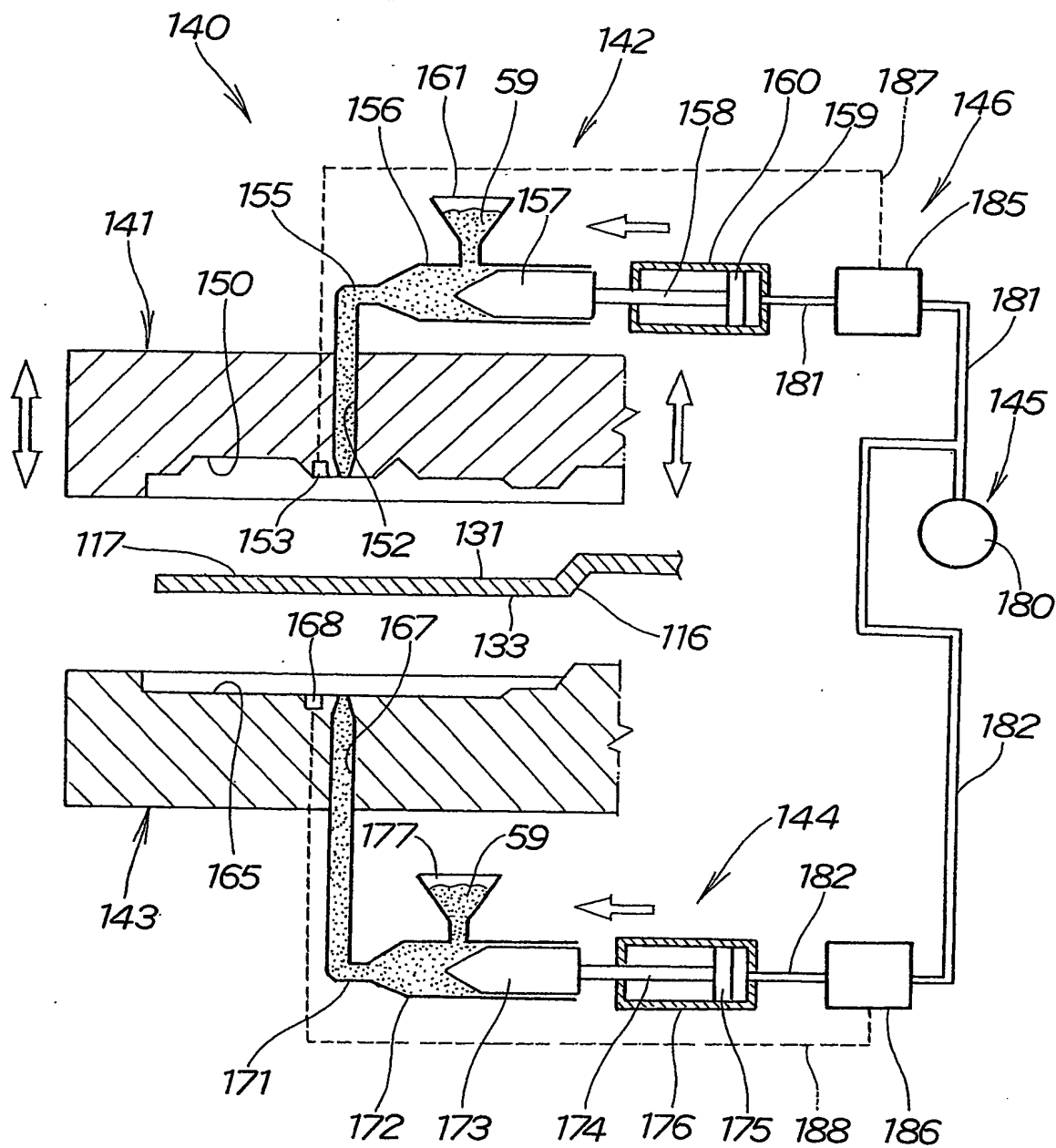


図 11A

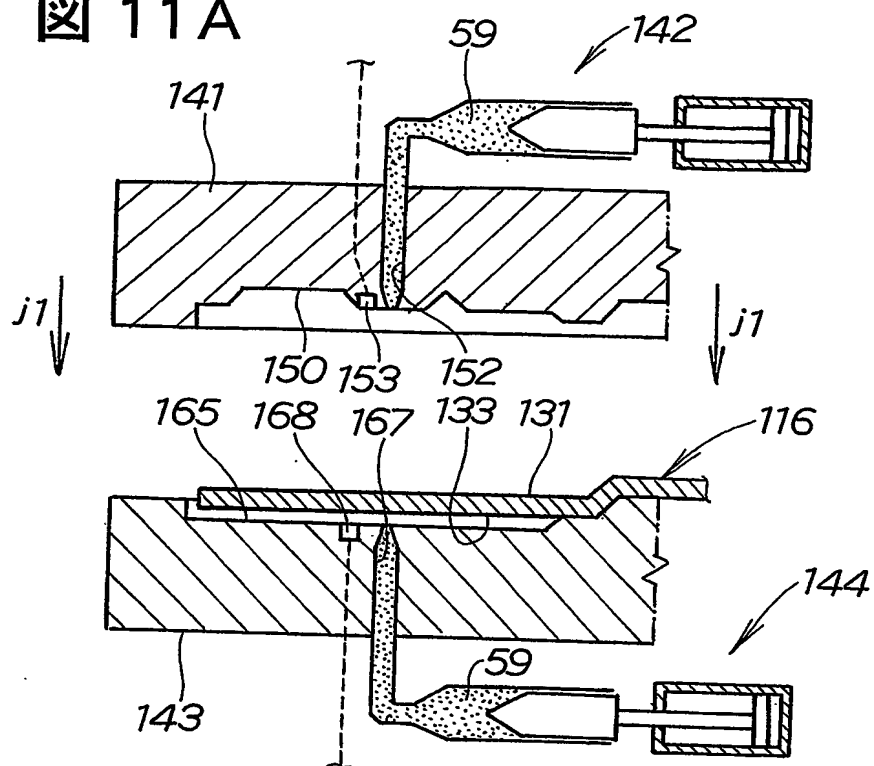


图 11B

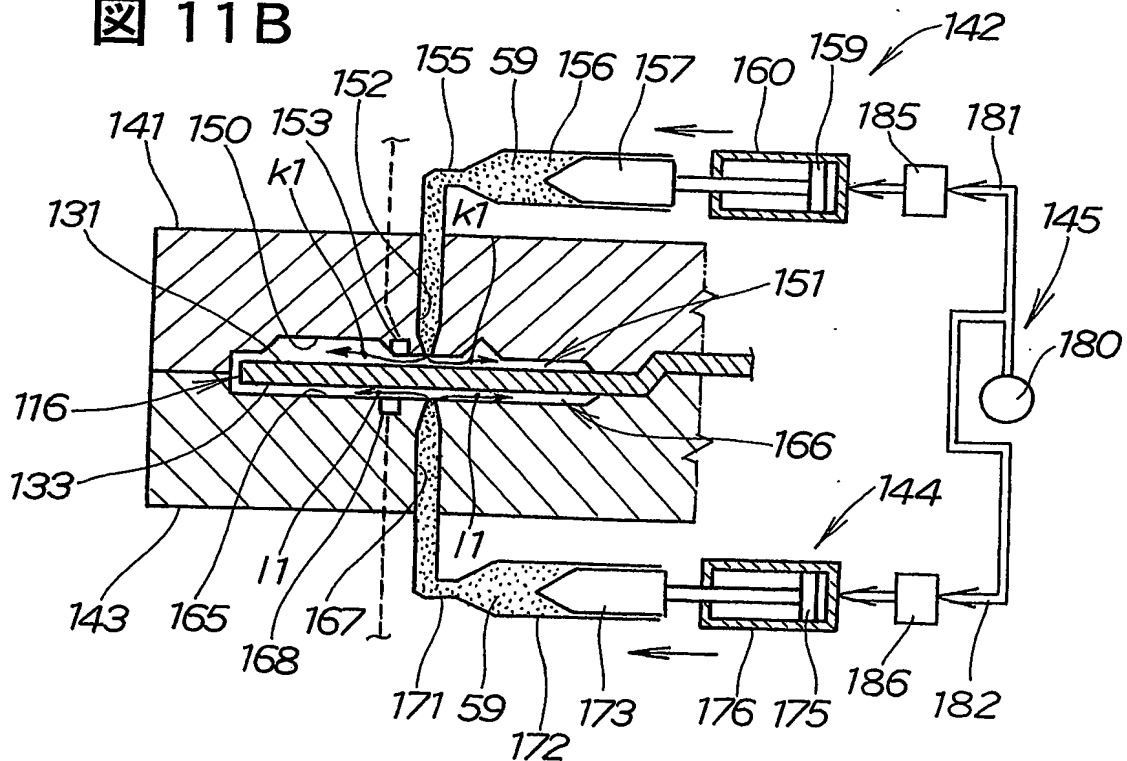


図 12A

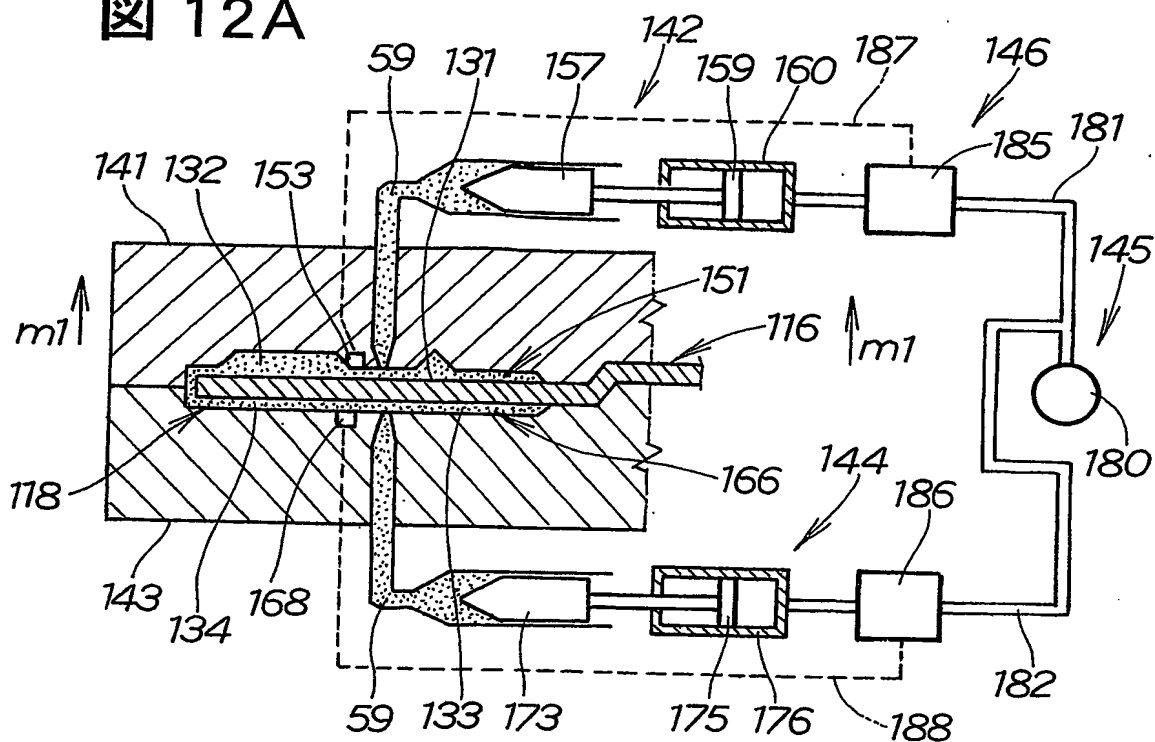
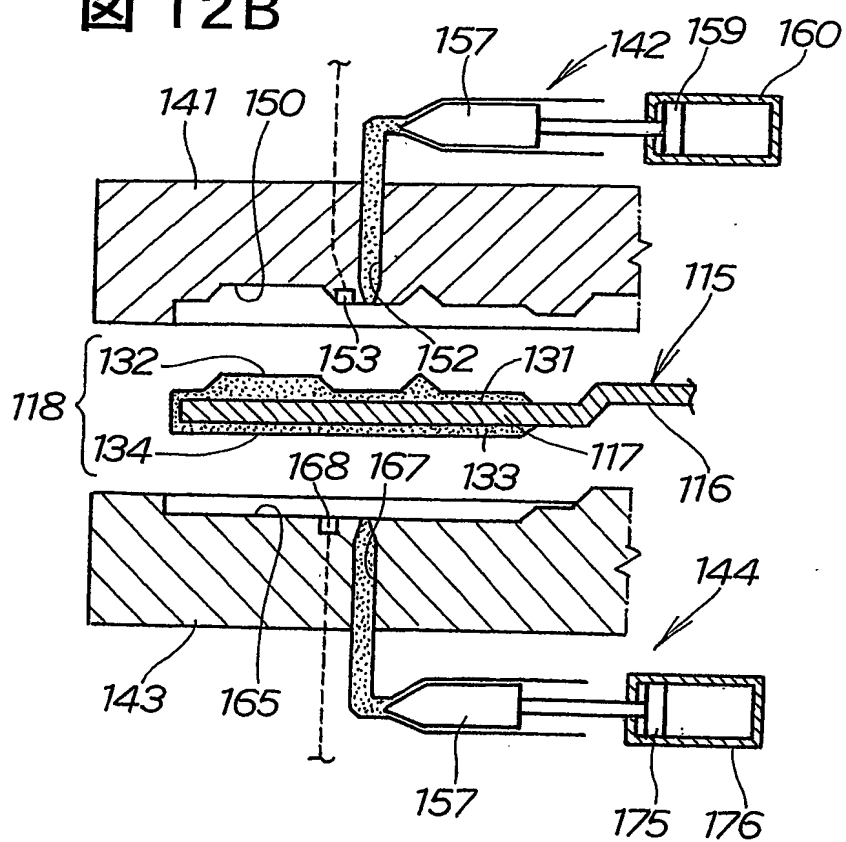


图 12B



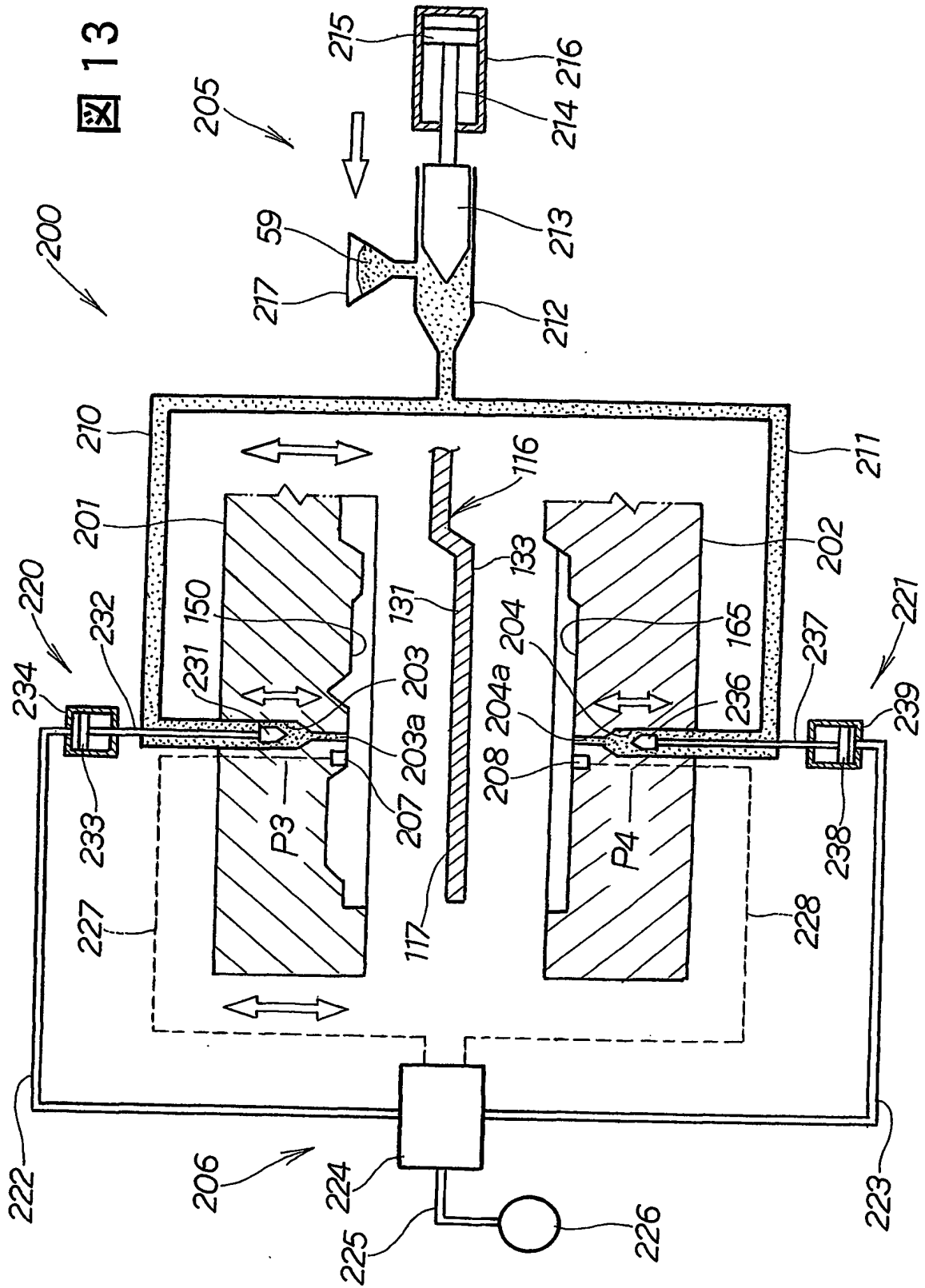


图 16

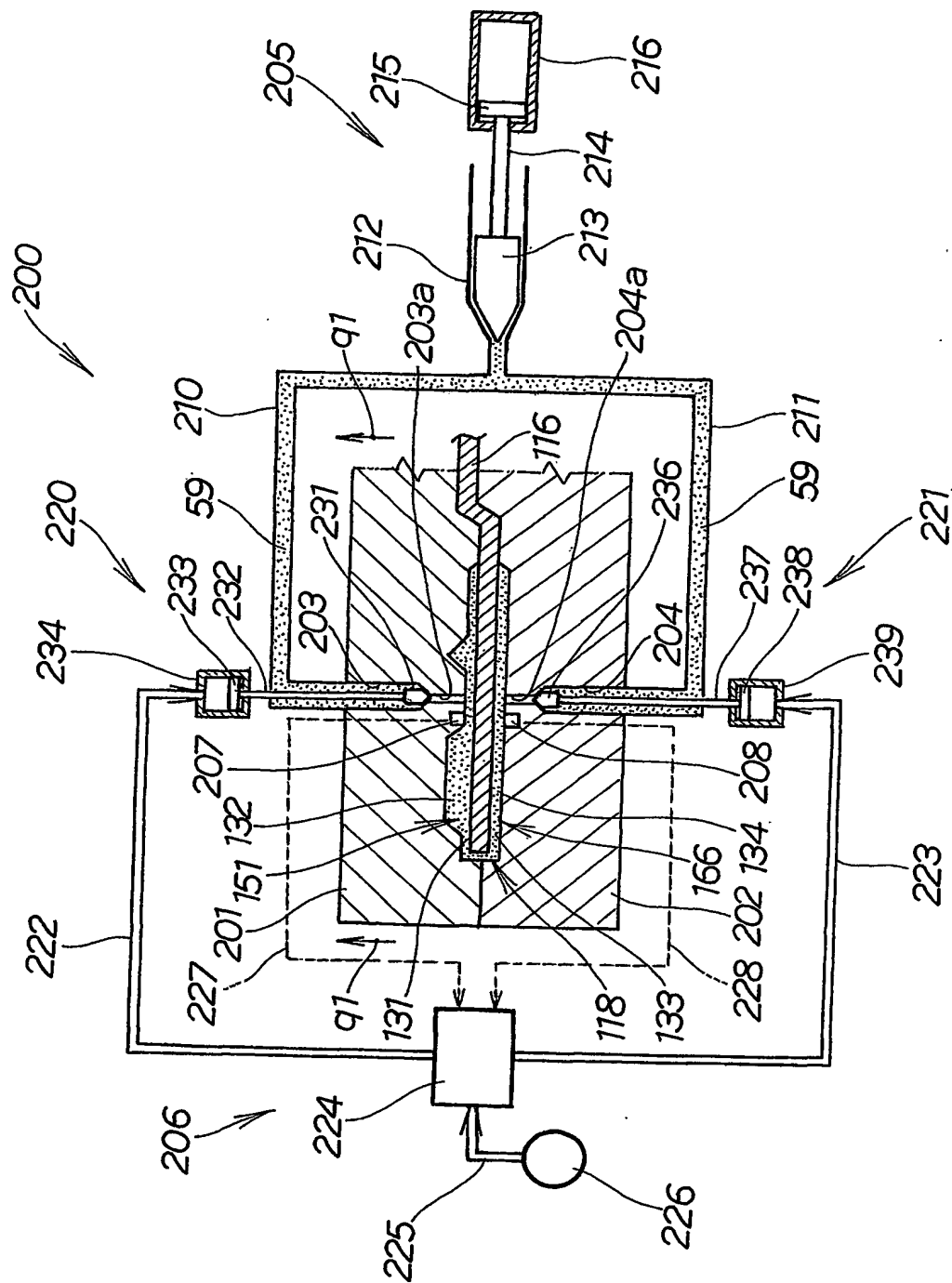


図 17

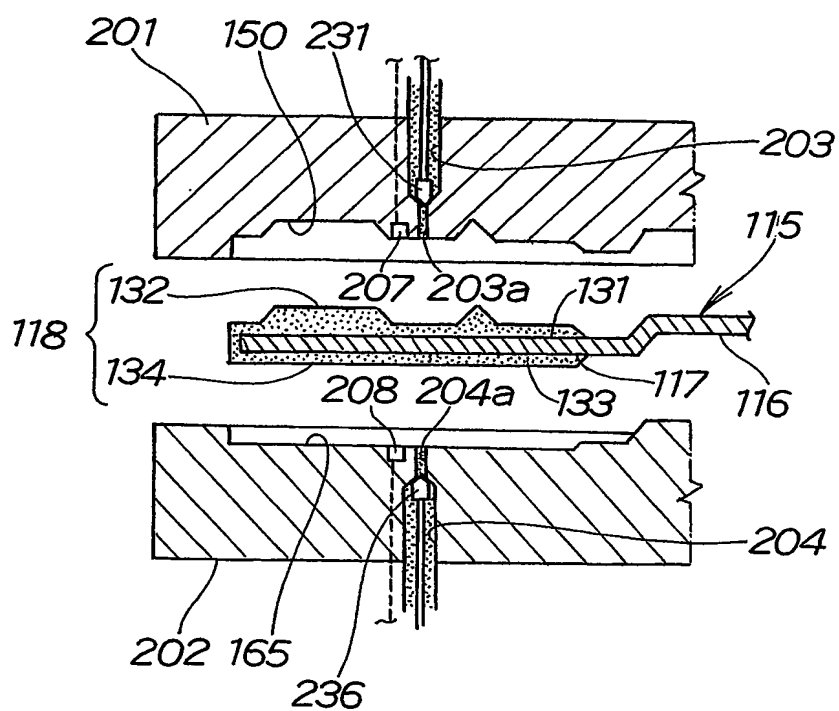


図 19A

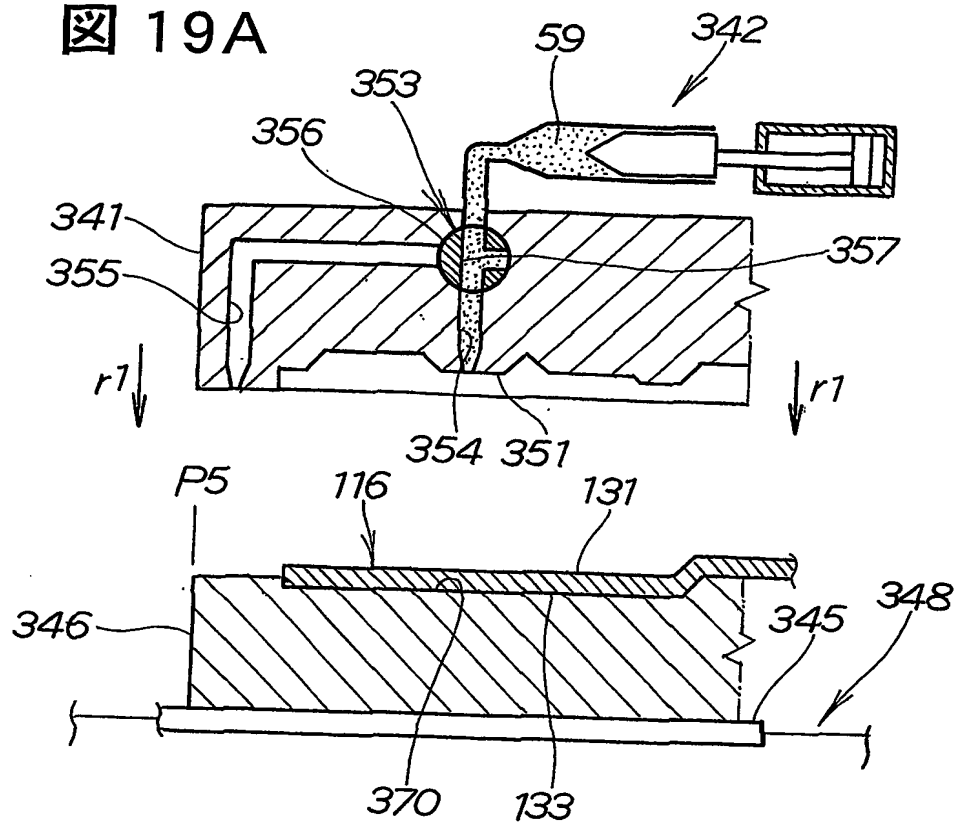


図 19B

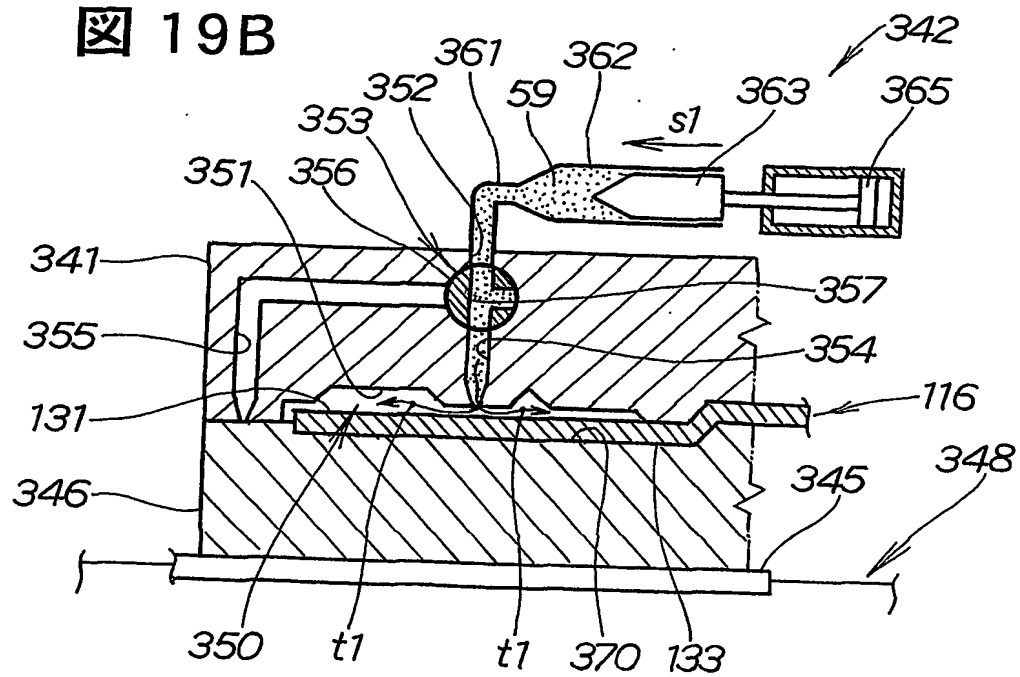


図 20A

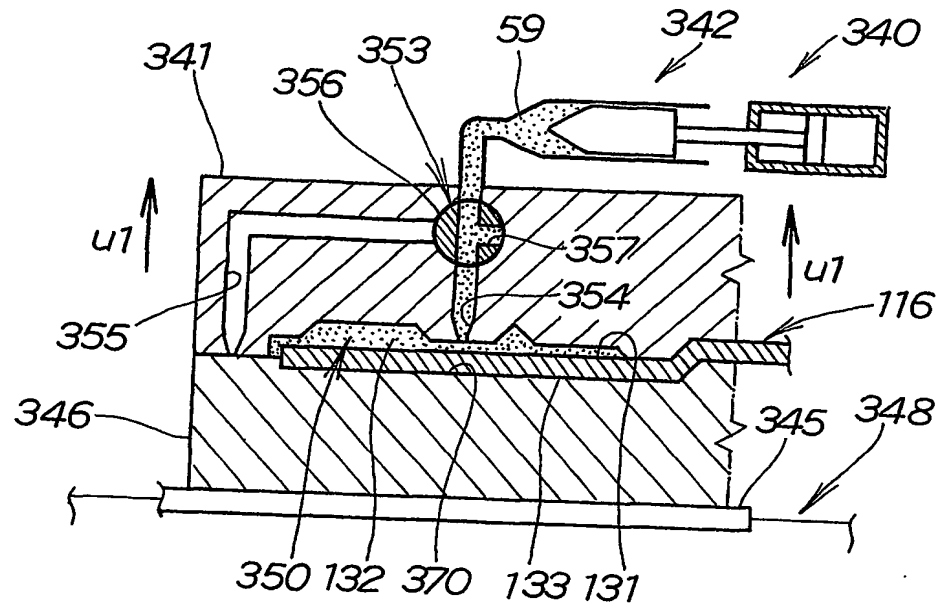


図 20B

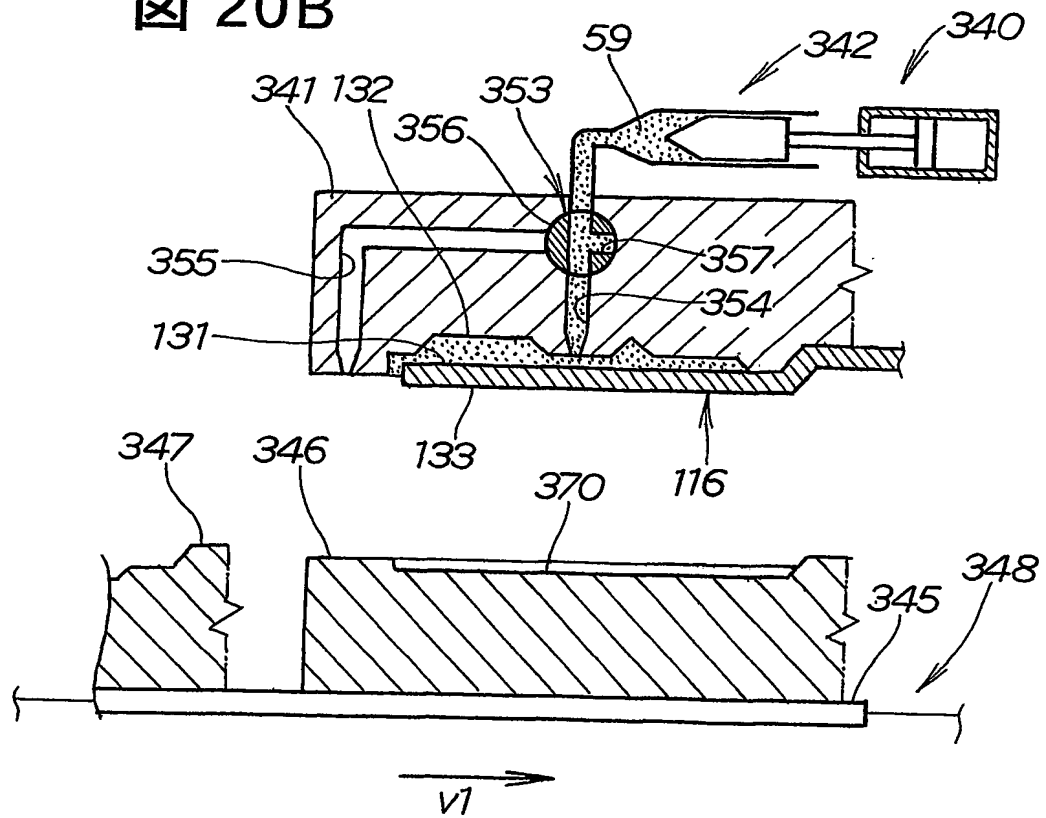


図 21A

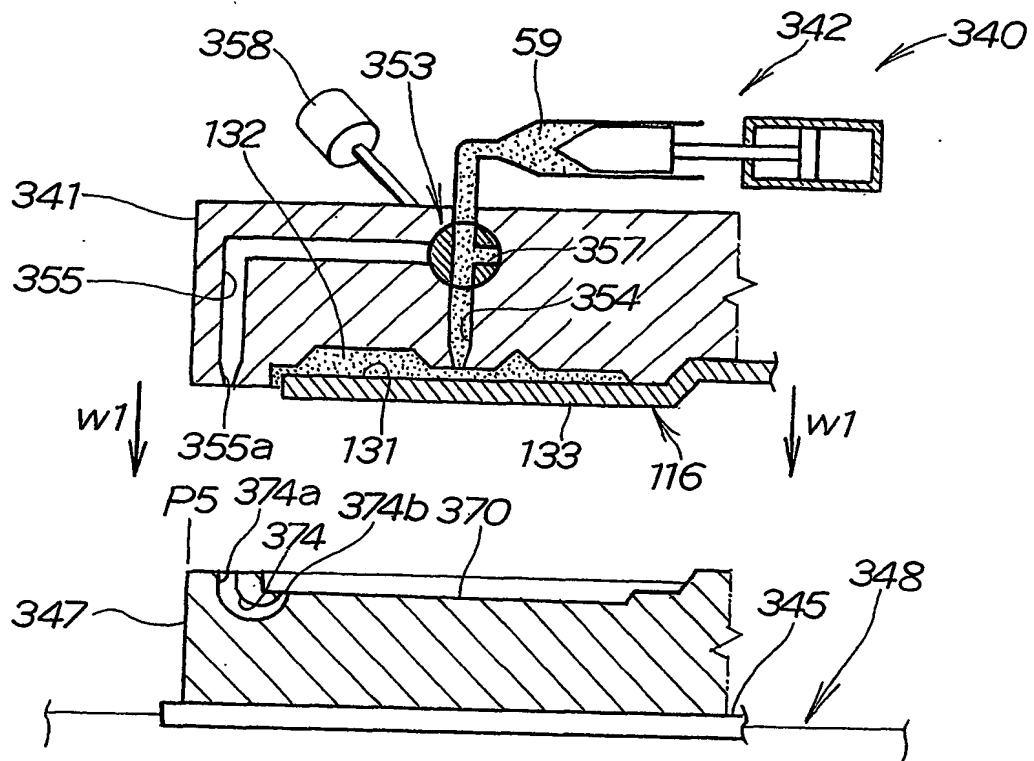


図 21B

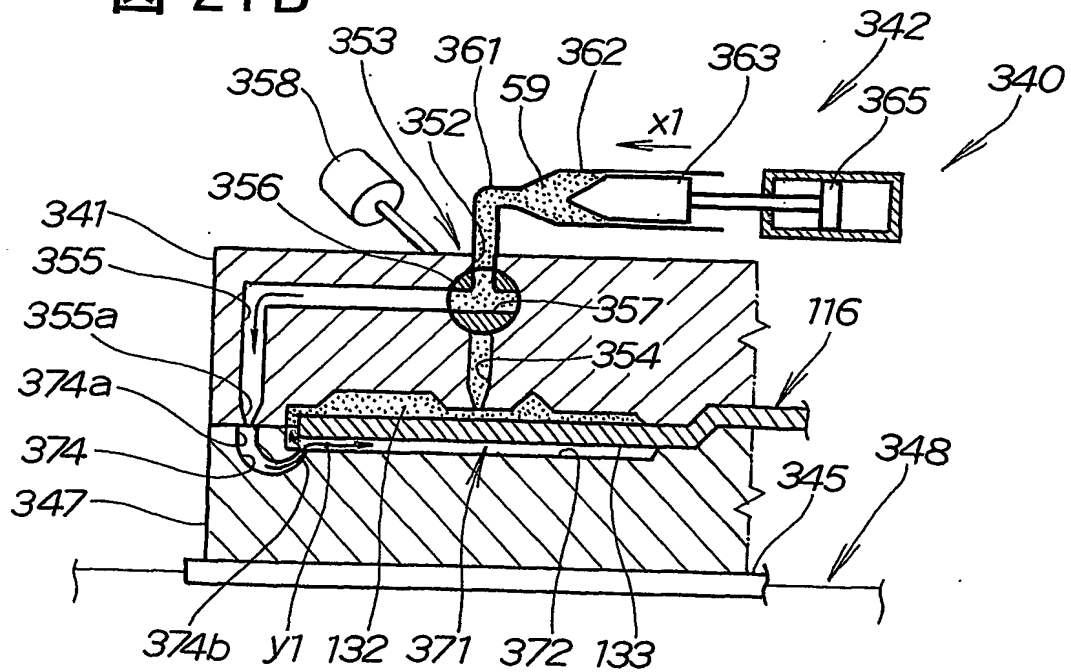


図 22A

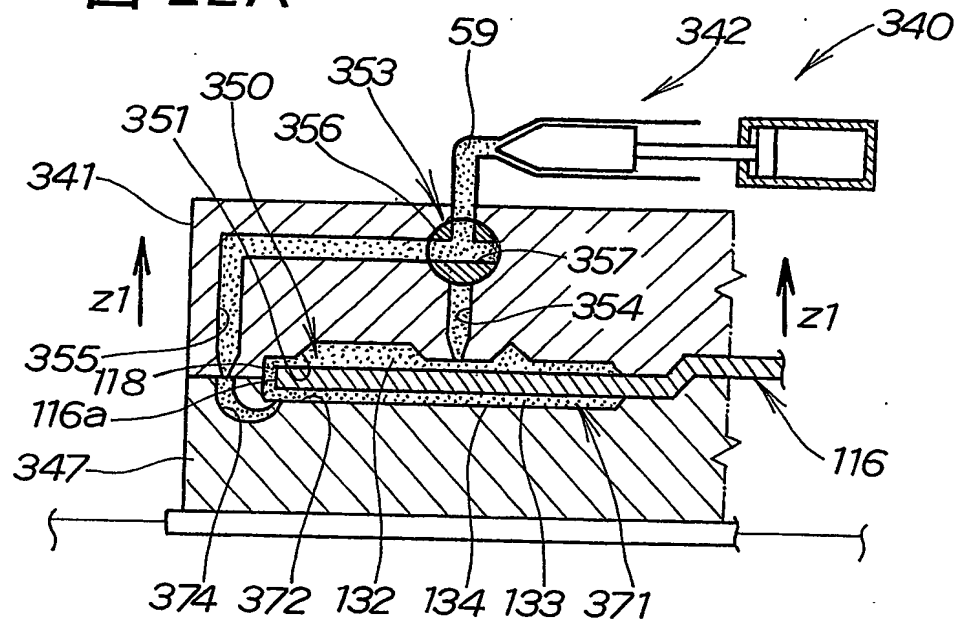
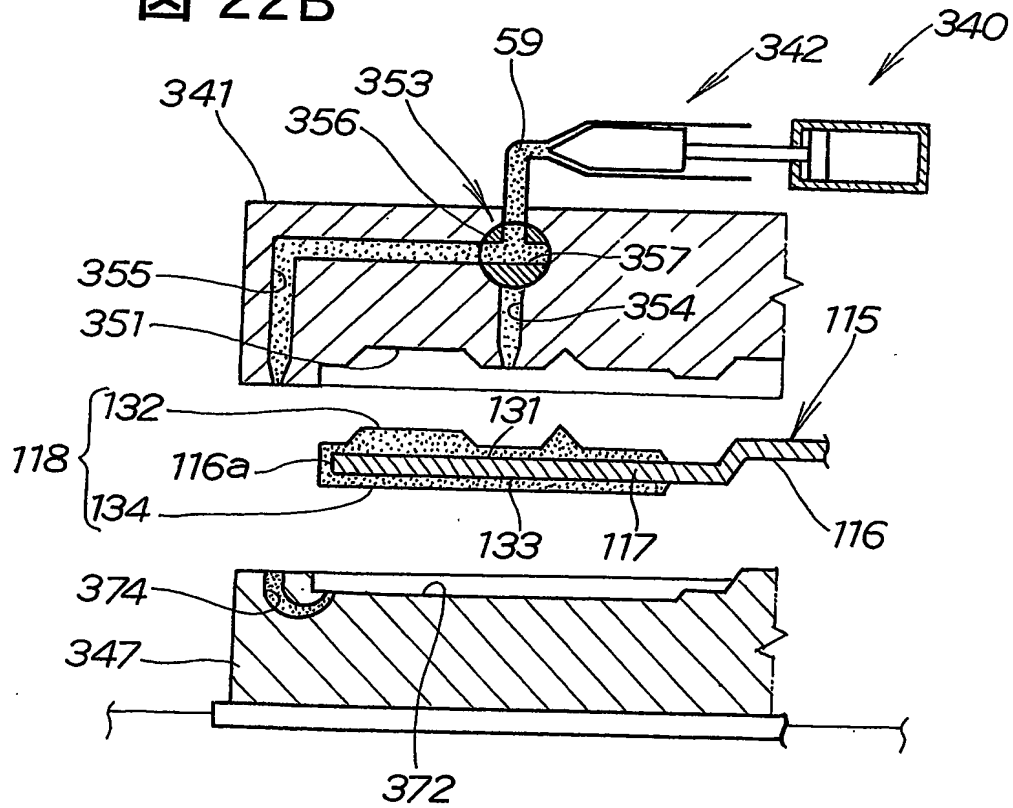


図 22B



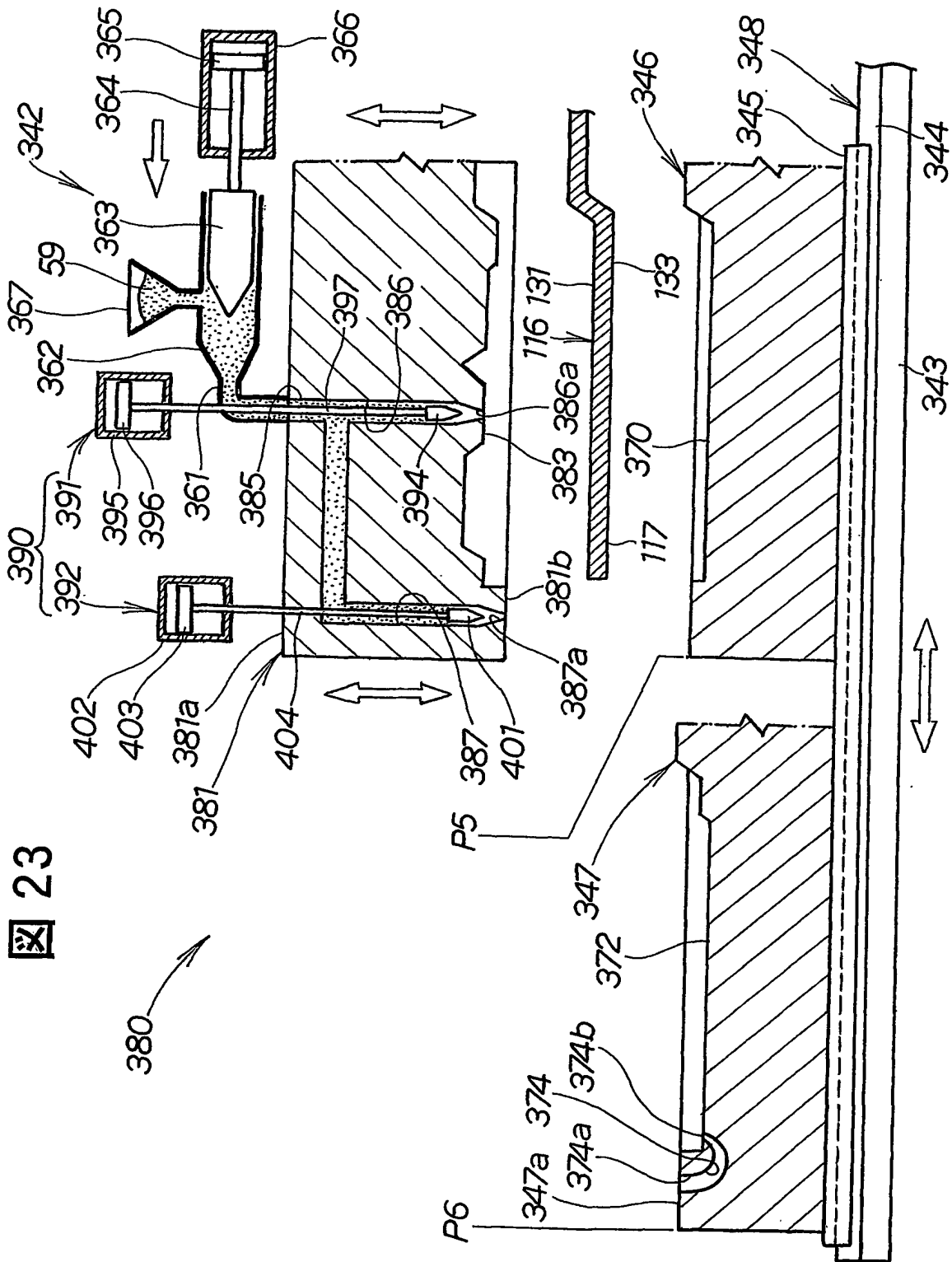


図 25A

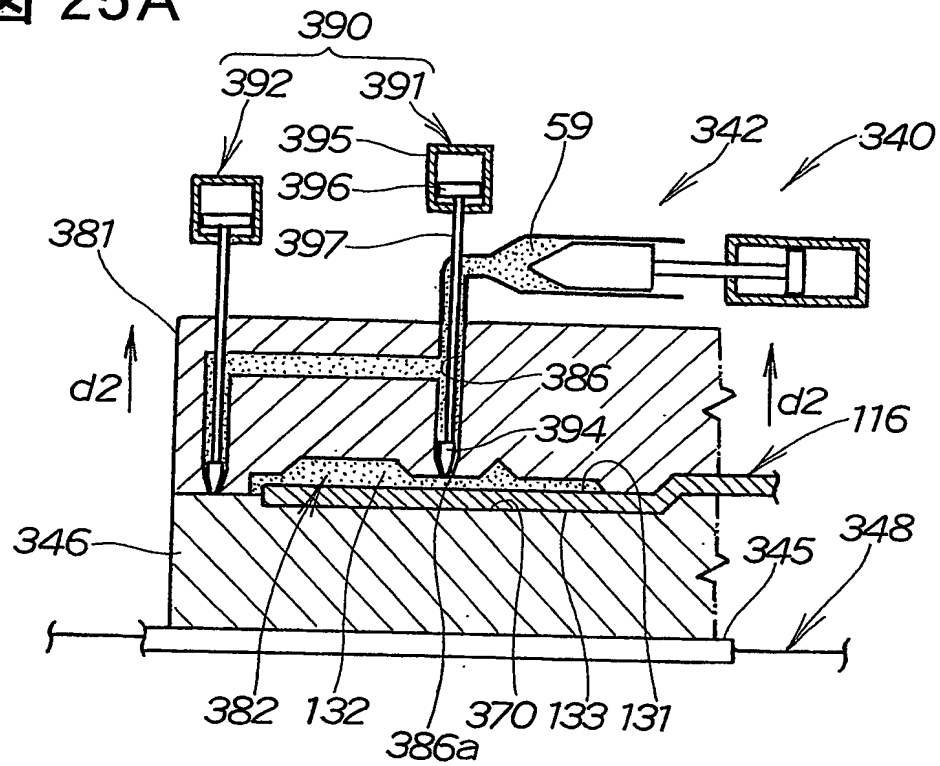


図 25B

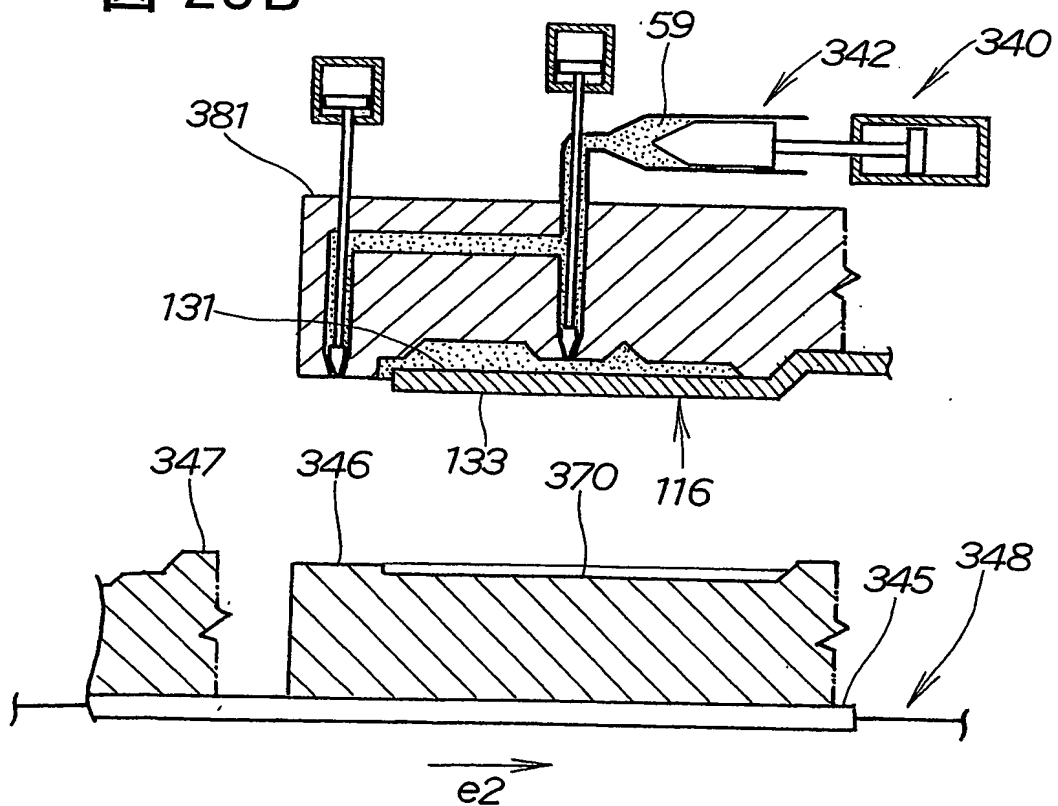


図 26A

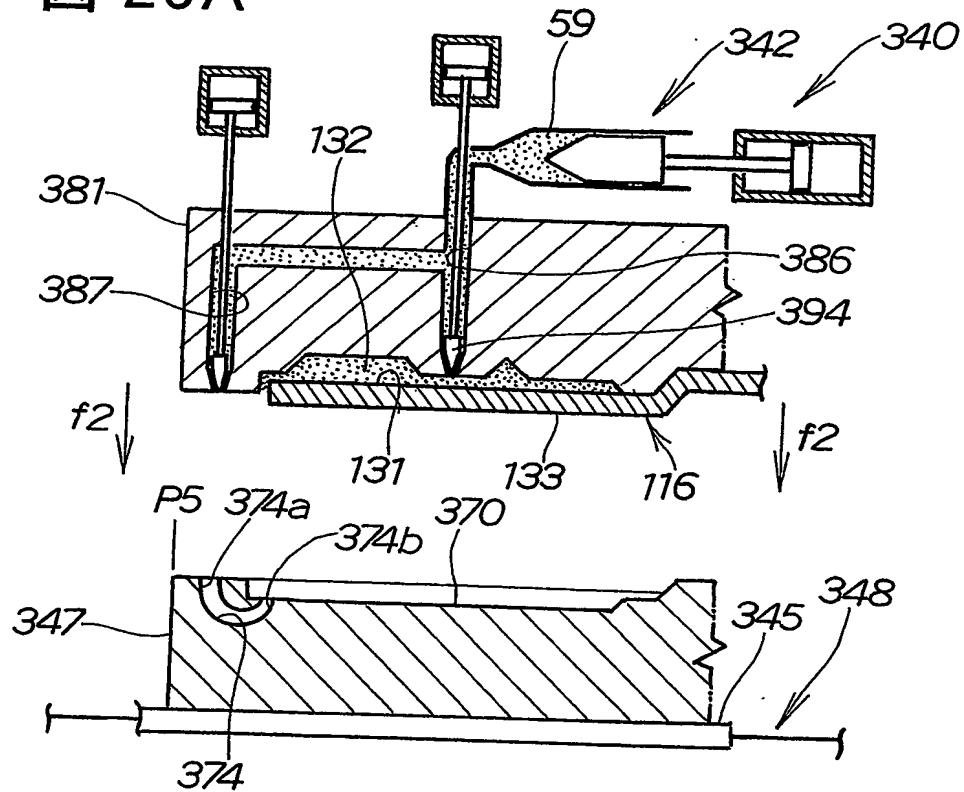
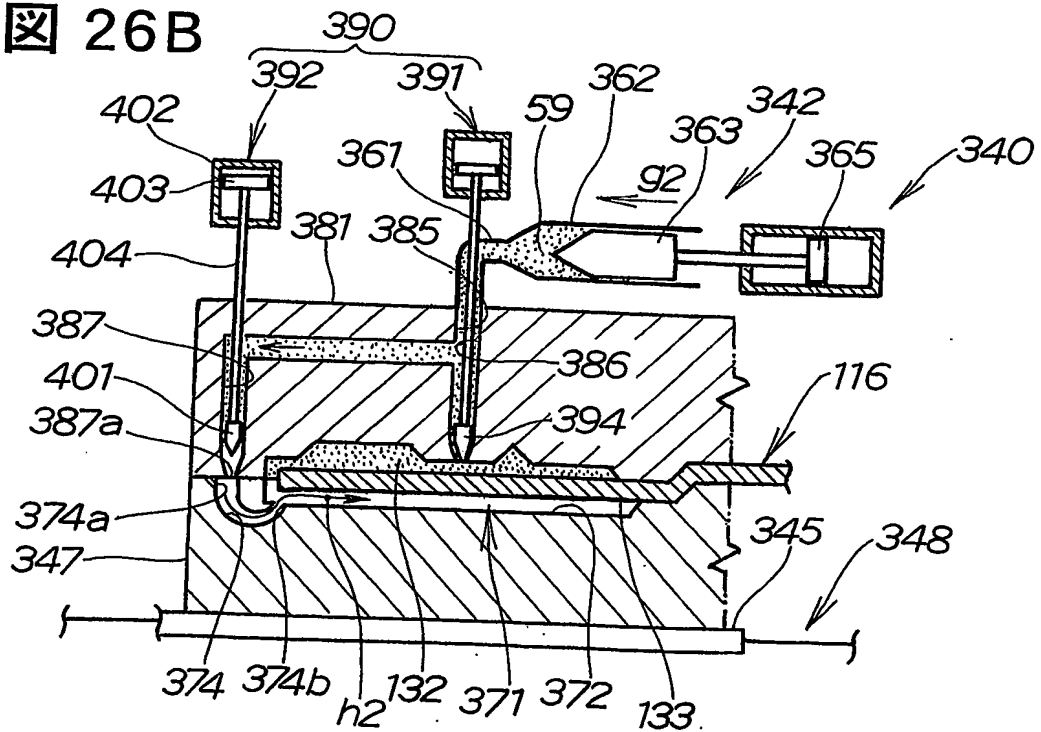


図 26B



27/28

図 27A

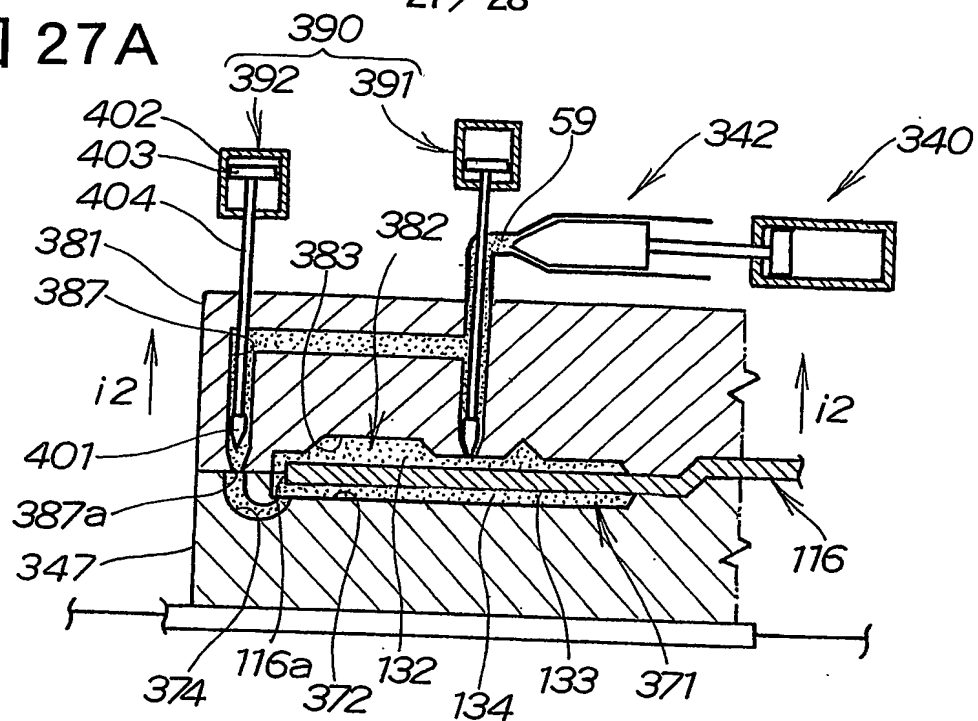


図 27B

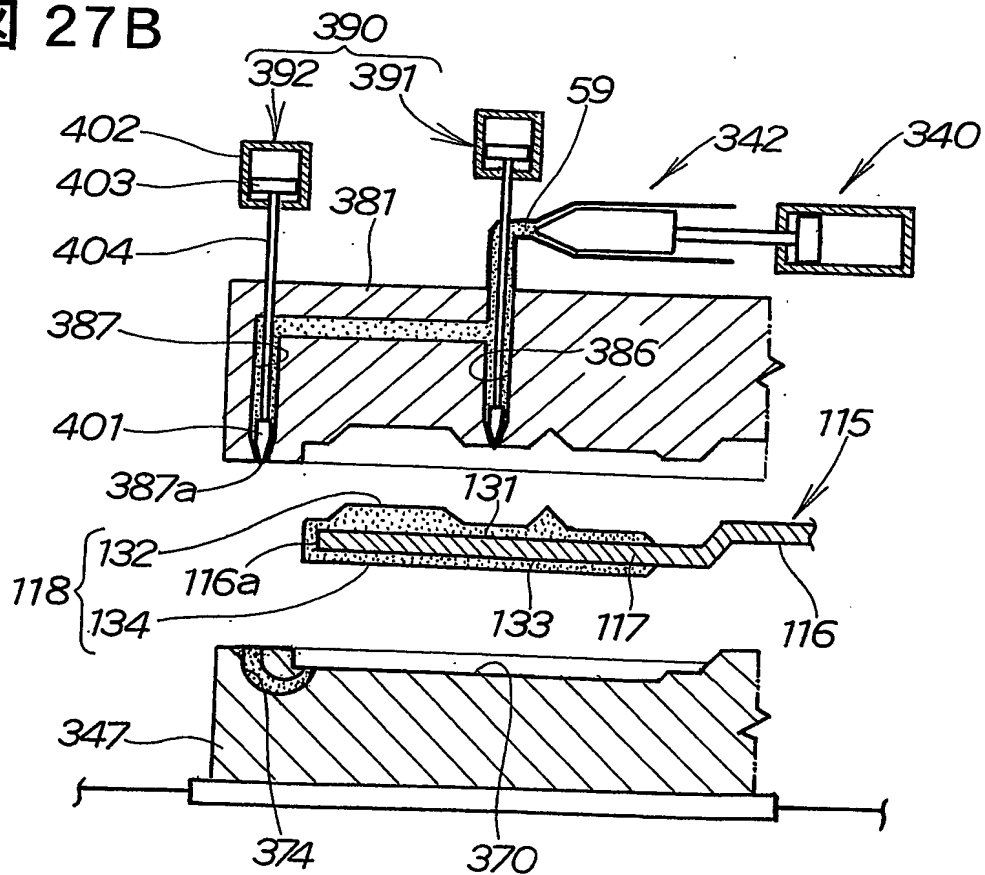
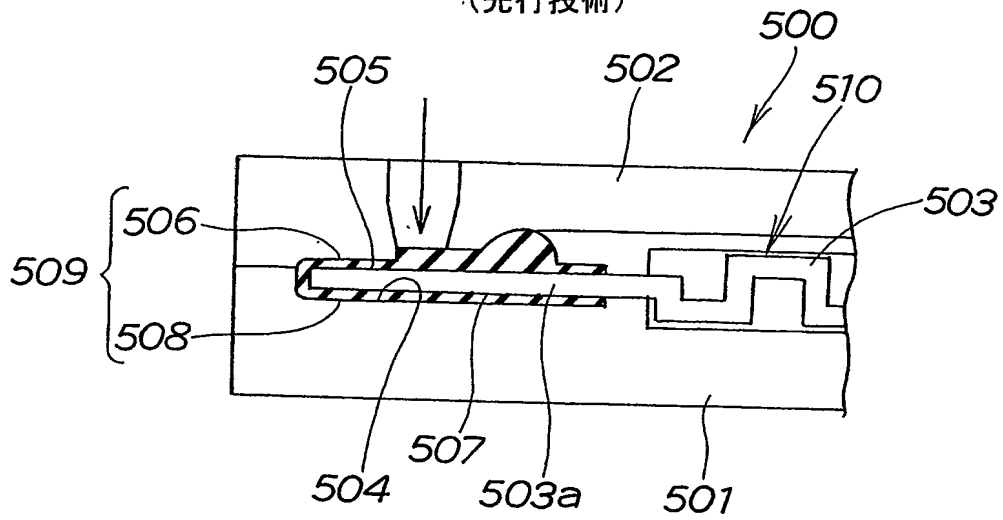


図 28

(先行技術)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B29C45/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B29C45/00-45/84

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 02-200410 A (Michio KANEKO), 08 August, 1990 (08.08.90), Full text; Figs. 1 to 19 (Family: none)	4, 5, 8
X	JP 09-155919 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 June, 1997 (17.06.97), Full text; Figs. 1 to 33 (Family: none)	6, 7, 8
A	EP 1223629 A1 (NOK CORP.), 17 July, 2002 (17.07.02), & JP 2001-121584 A & WO 01/04983 A1	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 March, 2004 (05.03.04)

Date of mailing of the international search report
23 March, 2004 (23.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 09-155915 A (Nanjo Sobi Kogyo Kabushiki Kaisha), 17 June, 1997 (17.06.97), (Family: none)	1-3
A	JP 2001-026037 A (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), 30 January, 2001 (30.01.01), (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B29C45/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B29C45/00-45/84

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 02-200410 A (金子道夫) 1990.08.08, 全文, 第1-19図 (ファミリーなし)	4, 5, 8
X	J P 09-155919 A (三菱電機株式会社) 1997.06.17, 全文, 第1-33図 (ファミリーなし)	6, 7, 8
A	EP 1223629 A1 (NOK CORPORATION) 2002.07.17 & J P 2001-121584 A & WO 01/04983 A1	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.03.2004

国際調査報告の発送日

23.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

有田 恭子

4 F

9540

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 09-155915 A (南条装備工業株式会社) 1997.06.17 (ファミリーなし)	1-3
A	J P 2001-026037 A (新神戸電機株式会社) 2001.01.30 (ファミリーなし)	1-3